

PUBLICADA POR EL

MINISTERIO DEL AIRE

AÑO XXXVI - NUMERO 429

AGOSTO 1976

Depósito legal: M. - 5.416 - 1960

GRÁFICAS VIRGEN DE LORETO

Dirección y Redacción: Tel. 244 26 12 — PRINCESA, 88 MADRID - 8 Administración: Teléf. 244 28 19

SUMARIO

Número corriente	50 pesetas	Suscripción semestral	300 pesetas.
Número atrasado	55 "	Suscripción anual	550 "

Suscripción extranjero ... 700 pesetas, más 100 pesetas para gastos de envío

MOSAICO MUNDIAL

Por V.M.B.

Mirando hacia atrás sin ira

La Organización para la Unidad Africana (OUA) es tan amplia que no es extraño que encuentre escollos aún para la resolución de los problemas comunes. Uno de los más difíciles, aunque restringido, es el logro del autogobierno por parte de las mayorías negras en naciones dirigidas actualmente por minorías blancas, dotadas éstas de tal fuerza que pueden presionar indirectamente tanto a países de otros continentes que a los que, siendo racialmente africanos, son sus mejores clientes y mantenedores.

Africa ha dejado de ser un "puzzle" de colonias para convertirse en otro, no menos complicado, de naciones libres, cuya independencia económica, cultural, militar e incluso política es, en muchos casos, solo relativa. Cierto que la dependencia, en todo caso aminorada, ya no es exclusiva con respecto a naciones europeas, sino también asiáticas o americanas. Y por supuesto, a aquellas africanas más favorecidas por la riqueza de su subsuelo.

¿Puede extrañar que, en tales circunstancias, la última Conferencia de la OUA haya terminado sin sacar las profundas consecuencias que eran de esperar de sus "ejercicios espirituales" realizados en el retiro de Isla Mauricio? Sobre todo si se tiene en cuenta la inestabilidad emocional de algunos dirigentes. Si los reunidos recibieron un sobresalto con la noticia del desembarco de comandos israelíes en Uganda, no pudieron quedar menos sorprendidos con las sucesivas reacciones de un presidente que, de la protesta indignada, pasó a felicitar la audacia y perfección de la maniobra incursora —como observador militar objetivo— denostando a los flojos defensores del aeropuerto de Entebbe, y repudiando a todos los territorios, para terminar asegurando que tomará cumplida venganza por la pérdida de vidas humanas inocentes (mientras se enfrenta con una rebelión militar cuyo alcance se desconoce). Pero, a pesar de que 40 naciones pidieron intervenir en la ONU para discutir lo que unos califican de violación de soberanía nacional, destrucción de material (aviones, material e incluso el propio aeropuerto) del estado que ofreció hospitalidad a secuestrados y secuestradores en un momento crítico de supervivencia, es posible que no se decida siquiera sobre el pago de reparaciones. En el caso, aunque no probado, de que las autoridades del país agredido hubieran llegado a un acuerdo con los perpetradores de la primera acción criminal (el secuestro de un centenar de judíos y un margen de acompañantes puestos en libertad), los israelíes —alegan sus defensores— habrían actuado en defensa propia y utilizado lícitamente el material según los términos del acuerdo de ayuda militar norteamericano.

En Sudán, su presidente ha acusado de complicidad en el golpe de estado que intentó derribarlo a Libia, Etiopía, Chad, Zanzíbar y Tanzania. Estos son conflictos de vecindad más o menos relativa; pero existen otros puntos de fricción caliente que hacen pensar a algunos comentaristas que la confrontación Este-Oeste se ha trasladado a Africa, estableciéndose en distintos frentes independientes o relacionados entre sí. En este sentido se emparejan supuestos o reales oponentes; como, por ejemplo, Uganda-Kenia; Libia-Sudán; Somalia-Etiopía, y, naturalmente, Rhode-

sia y Africa del Sur con sus respectivos vecinos "negros".

En la citada conferencia de la OUA (organización que lleva 13 años de existencia agitada por problemas internos, externos y "medio-pensionistas"), además de las condenas previstas, se vetó en principio la presencia del Frente Polisario para pasar a admitir finalmente su representación, lo que provocó la retirada de Marruecos y Mauritania.

Otros posibles orígenes de conflictos relativos a la política bipolar en Africa es el creciente suministro de armas y la permanencia de contingentes cubanos en Cabinda, negada por Angola, en donde la ejecución de un mercenario norteamericano y tres británicos ha promovido la protesta de EE.UU. y Gran Bretaña. La verdad es que no tomaron parte en una lucha dirigida contra un gobierno constituido, sino a favor de uno de los dos bandos que optaban a imponer por la fuerza el régimen de que eran partidarios; y sin que, hasta ahora, la calificación de "voluntario" estuviera calificada como delito.

China ha enviado a una alta autoridad a entregar su más ambicioso proyecto de ayuda exterior: la construcción del ferrocarril (de 1.860 km. de recorrido) Tanzania-Zambia. El interés británico por Kenia es evidente, no solo por su proximidad a Uganda, de donde, en vista de la expulsión masiva de representantes británicos, ha organizado un puente aéreo para la evacuación de medio millar de residentes. EE.UU. ha enviado de visita a Kenia aviones de gran autonomía Orión P-3, especializados en lucha antisubmarina y varios navíos de la VII Flota, destacados del Pacífico al Indico, mar que, indudablemente, se está poniendo de moda. A su vez, varios países occidentales se interesan por Sudán. El "puzzle" se complica, con nuevos colores y formas.

Pero, a pesar de los roces, ligeros o profundos, y teniendo en cuenta el "Próximo pasado" colonialista de Africa, sus nuevas naciones siguen aceptando, en general, la presencia activa de países europeos de uno u otro signo, como colaboradores ya que no como mentores. Lo que indica que los nativos en general saben mirar hacia atrás sin ira.

Moderación (dentro de lo que cabe)

Excepto en los brotes indicados y otros menores (y desde luego en el Líbano), la tónica actual en el mundo es de relativa moderación y tranquilidad, aunque el terrorismo en el Eire, en Argentina y algún punto mas se "desmadre".

Esto no quita para que, a un lado y otro de la línea divisoria E-O, que ya admite observadores desde distintos puntos de vista, los ejércitos se mantengan en forma. La OTAN prepara las maniobras de "otoño 1976", para las que repartirá invitaciones. El ministro de Defensa francés proclama el valor absoluto de la disuasión nuclear como única garantía de la independencia nacional y acentúa la importancia de la calidad sobre la cantidad en el armamento atómico. Y Oriente y Occidente, a través de sus múltiples organizaciones opuestas o conjuntas, procuran llegar a un acuerdo para prevenir antes que curar (lo que resultaría muy difícil) el desencadenamiento accidental de una guerra nuclear; para lo cual se estudia, en primer lugar, la mejora de las comunicaciones y de las posibilidades de sorpresa por causa involuntaria.

Puesto que la guerra económica sólo es una prolongación (o preparación) de la militar, se mire con recelo por quien corresponda la ampliación de la flota mercante rusa, que atiende al 75 por ciento de las exportaciones marítimas soviéticas mientras que la estadounidense no sobrepasa el 60 por ciento de las suyas. Claro que las estadísticas admiten muchas interpretaciones y en este caso la importancia de las cifras depende del volumen global de exportaciones de uno y otro país.

En este terreno económico, el COMECON o Consejo de Ayuda Económica a

los países del Pacto de Varsovia, ha reunido en Berlín oriental a los jefes de gobierno de la URSS, Polonia, Hungría, Checoslovaquia, Bulgaria y Rumanía, al vicepresidente yugoslavo en calidad de asociado parcial y a los representantes de Corea del Norte, Laos y Angola, como observadores. Las conclusiones son inocentes: ampliación de los sistemas energéticos y mejora de las relaciones económicas.

Más importancia internacional tiene la segunda cumbre europea del año, reunida simbólicamente en el palacio Carlomagno de Bruselas. Temas generales: elección del futuro presidente de la Comisión Europea, y de los representantes del Parlamento Europeo por sufragio universal en 1978; condena y persecución del terrorismo; aceptación práctica del límite jurisdiccional para la pesca en 200 millas; ofrecimientos de adhesión o asociación a países mediterráneos, etc.

En la Conferencia Económica Internacional (Diálogo Norte-Sur), celebrado en el Centro de la Avenida Kleber, de París, se pasó de la fase "analítica" a la "orientada", celebrándose intensas conversaciones entre 4 comisiones: Energía; Materias primas; Desarrollo y Cuestiones Financieras. Pero en estas y otras conferencias los países pobres resultan duros de pelar, quizá porque ya están demasiado escamados.

Sin embargo, ni el Instituto Internacional de Investigación de la Paz de Estocolmo (SIPRI) ni el Centro de Estudios Estratégicos de Londres se muestran muy optimistas. Los acuerdos de Ginebra, Viena, Vladivostok, etc., siguen una marcha demasiado lenta si es que no entran en vía muerta. El 40 por ciento de los científicos del mundo pueden encontrar con mayor facilidad (si están calificados para ello) un empleo en la preparación de la guerra nuclear que en otro destino más pacífico. Y, por poner tan sólo un ejemplo, Oriente Medio ha absorvido un armamento equiparable a casi la mitad del tráfico mundial del ramo. Claro está que para 1980, las perspectivas serán mejores (según y como) o al menos más igualadas: 29 países poseerán plantas atómicas. Para el 2000, será difícil encontrar un país que no las posea. ¿Impedirá la capacidad teórica de todos el que unos cuantos se dediquen a las demostraciones prácticas? Esa es la pregunta hamletiana a un globo que puede convertirse en una calavera monda y lironda si no se ruega a Dios, al mismo tiempo que se da con el mazo de la justicia para nivelar desigualdades.

¿Cuajará de una vez el acuerdo de alto el fuego firmado por falangistas libaneses, la OLP y los representantes de la Liga Arabe? Por ahora la guerra civil sigue sumando bajas y sobrepasa los 30.000 muertos. El ex presidente Frangie continúa sin admitir precisamente mientras haya revoltosos palestinos que le exijan su retirada; Arafat acusa a Siria de favorecer a los derechistas cristianos contra palestinos e izquierdistas. Los representantes de Túnez y Bahrein en la comisión del armisticio dan señales de desesperanza y abandono, aunque el Secretario de la Liga, Riad, sigue en la brecha. También la URSS se aburre y se lo hace saber a Siria. El campamento de refugiados palestinos de Tal Al-Zaatar lleva cercado más de un mes. Pero todo es posible en Beirut.

Vuelos difíciles y fáciles

Los exagerados dicen que, con el tiempo, va a resultar más seguro trasladarse a Marte que a cualquier punto de la geografía terrestre, si vuelve la ola de secuestros. Pero puesto que los que se dedican a este último deporte no buscan ir a ninguna parte sino llamar la atención ¿qué mejor lugar que una astronave si se amenaza con destruir con ella millones de dólares?

Volviendo al "raid" Israel-Kampala, los comentaristas se hacen preguntas, inocentes o capciosas, sobre la presunta debilidad de los pueblos del trayecto y la sordera de sus controladores aéreos: ¿Cómo es que los radares no captaron el

paso de los 3 Hércules libertadores? ¿Es tan malo el equipo, sea oriental u occidental? ¿Fue real el silencio o se hicieron oídos de mercader? ¿Se trató de un fallo técnico o de un acuerdo político?

Por su parte, la Federación de Aviación Civil de Francia ha condenado estas acciones que se juegan a cara o cruz la vida de los pasajeros. La operación salió bien, por su organización y posiblemente por otras razones. Pero pudo salir mal. Sólo hay dos soluciones aceptables y completamentarias: un control más estricto de los aeropuertos y una erradicación del terrorismo mediante compromiso formal entre todas las naciones. Pero mientras se hagan campañas contra la dilación provocada por la comprobación de equipajes; mientras no se reconozca la responsabilidad del comandante de la aeronave en su verdadera amplitud (en cuanto al mando, la seguridad de los viajeros y a la del vuelo en general); mientras estén en conflicto las medidas de prudencia y la política comercial de las compañías de vuelo, que exigen una carga y descarga rápida de grandes aviones cuyo registro obligaría a la permanencia en el aeropuerto de los viajeros dos horas antes del despegue; y, sobre todo, mientras se haga propaganda (que, según el credo publicitario, debe ser sincera) de que el viajero puede subir a bordo con su maleta; mientras haya naciones que consideren que el terrorismo es el único procedimiento para lograr reivindicaciones y estén dispuestos a acoger a los autores de estos hechos criminales, estos seguirán produciéndose. La vigilancia nunca puede garantizarse plenamente, ni mantenerse con carácter indefinido. Pero es absurdo que, cuando se ordena la práctica del registro por causas que se deben aceptar como necesarias haya viajeros que protesten y hasta prefieran el riesgo de un secuestro, u otro peor, a un retraso relativo, aunque la razón de elegir este medio de transporte haya sido rapidez y comodidad.

Evidentemente, los vuelos espaciales están logrando una perfección increíble. Los astronautas soviéticos Volynof (Comandante) y Zobolof (Ingeniero), lograron la conexión, en 10 minutos del Soyuz 21 con el Salyut 5 que les había precedido, formando un laboratorio espacial dedicado a experiencias científicas y mejora de equipo. El Salyut, antes de la conexión, ya enviaba información a la base soviética y a navíos que navegaban por el Atlántico en misión auxiliar. Su órbita se fijó con un apogeo de 280 km. y un perigeo de 254 km. Los astronautas se dedicaron inmediatamente a investigaciones espactográficas y biológicas y se espera que batan una nueva marca de permanencia en el espacio (lo que será difícil).

En cuanto al aterrizaje del Vikingo 1, aunque no pudo hacerse coincidir con el 4 de julio, fecha del bicentenario de los Estados Unidos, por razones de seguridad de maniobra, fue un éxito. En la retransmisión de las fotos en color obtenidas desde él se confirma que el "planeta rojo" lo es; posiblemente, por la oxidación de minerales de hierro, lo que prueba que en Marte hubo vida y posiblemente la haya. Al menos su cielo rosado es esperanzador. En la atmósfera se ha detectado nitrógeno, si bien en solo una proporción del tres por ciento contra un 76 por ciento en la de la Tierra, y otro tres por ciento de argón, sustancia gaseosa de orígen volcánico de la que se suponía hubiera una proporción del 30 por ciento. Aunque esta composición favorece la idea de la existencia de seres vivos, habrá que esperar otro mes para recibir los primeros datos biológicos seguros obtenidos por el laboratorio instalado en la nave. En cuanto a las numerosas vías de comunicación que parecía observarse desde lejos han desaparecido al acercarse como aquellos famosos canales que se imaginaban. Eran algo así como la "cara de la Luna" que veían los observadores crédulos y cuya interpretación se hizo clásica por los caricaturistas para regocijo infantil. En cuanto a la "aerópolis" marciana ha quedado relegada a la "fantaciencia" disminuyendo una probabilidad más de ilusión a los devotos del culto a los OVNIS.

REVISTA DE AERONAUTICA
Y ASTRONAUTICA

OPERACIONES DE APOYO ELECTRONICO "WILD WEASEL"

Por ANTONIO GONZALEZ-BETES FIERRO
Comandante Ingeniero Aeronáutico

Resumen

Durante la guerra del Vietnam del Norte, intentar destruir los objetivos marcados por el Mando U.S.A., dentro de los letales anillos SAM y AA que rodeaban a los mismos, era en principio tarea casi imposible y parecía obvio el buscar algunas tácticas de supresión que no hicieran tan vulnerables los aviones. Así nacieron las operaciones de apoyo electrónico, denominadas "Wild Weasel" (Comadreja Salvaje). En este artículo, se describen dos operaciones Weasel realizadas por un famoso piloto de la USAF; el nacimiento de estas unidades, el equipo que usaban, el estado actual y el futuro de los "Weasels".

1.—Operaciones "Wild Weasel".

Veamos lo que describe con singular maestría un experimentado piloto "Weasel", sobre dos operaciones que tuvieron lugar en Vietnam, con el ánimo de que sea la mejor introducción para comprender el trabajo efectuado por estas tripulaciones, las tácticas utilizadas y los resultados obtenidos.

La primera operación es de apoyo electrónico combinada, de supresión/bombardeo y contra emplazamientos SAM y AA; la segunda es sólo de apoyo electrónico, acompañando a cazas-bombarderos.

Operación Weasel combinada de supresión/bombardeo. (1)

......"SAM a las dos y a las cinco, cañones a las tres, me avisa fríamente mi copiloto de GE en el interfono, diciendo dónde están las amenazas".

"Meto la post-combustión y nuestra velocidad se aproxima a los 600 nudos. Viro hacia el emplazamiento SAM que está vigilando el vuelo de los cuatro "Weasel" con su radar. La luz verde me indica que el arma colocada en el pilón exterior del ala está en distancia y posición, el armado se ha efectuado y estamos preparados para lanzar nuestros AGM "Shrike", misiles/antirradiación".

"SAM a las doce... tres círculos "mi copiloto tiene ahora la batería SAM y está recibiendo señales fuertes en el indicador. Nos acercamos, pego un tirón al F-105 a la distancia adecuada y preparo un par de

(1) Esta traducción forma parte de un artículo publicado en AIRMAN. Mayo 1973. "Vampires, Take it Down", por el Capitán Don Carson.

misiles "Shrike" en el momento justo que el emplazamiento SAM dispara a nuestros aviones. Mi piel se eriza al oír en los auriculares el sonido de serpiente de cascabel y ver los destellos de la luz de alarma, que me indican que esta vez va en serio".

"Lanzamiento válido .... a las doce, grita mi copiloto".

"Vampiros ...... abajo, le transmito a los otros F-105; en el mismo momento que pico y lanzo mi carga".

"Abajo, es la maniobra normalizada Wild Weasel, de picar rápidamente con máxima potencia y cogiendo velocidad para evitar que el SAM pueda seguirnos. Algunas veces picando, nos puede perder el radar de seguimiento de los SAM, o podemos forzar al misil para que pase de largo y no sea peligroso. Si esto no sale, al menos tenemos un exceso de velocidad para romper en el último momento y quizás el SAM no nos alcance. Nuestros misiles "Shrike", aún se dirigen al trailer radar que controla los misiles SAM. Está situado en el centro del anillo SAM rodeado por los lanzadores de misiles".

"Cañones a las cuatro" ... me avisa mi copiloto. " ¡Escapa. Casi nos tienen cogidos! " No lo hago porque lo que más nos interesa es el SAM en este preciso instante. Súbitamente, sin embargo, se queda sin guía y sube por encima de nuestro nivel. Esto significa que el radar ha dejado de funcionar, con la esperanza de engañar a los "Shrike", pero no sucede así. Nuestros "Shrikes" alcanzan el trailer (2), alzándose una nube de polvo y humo, marcando claramente el área del blanco. Podemos al menos "bailar" para evitar que los cañones que nos están disparando, puedan tener un blanco fácil".

"Tirón para ganar altura para la pasada de bombardeo; armo mis bombas y compruebo la luz verde en el indicador del pilón central. ¡Bien! . Ejecuto medio tonel y tiro del morro, hasta que el trailer destruido llena el visor con 45 grados de picado. Nivelo el avión y sitúo la marca del visor en el lanzador SAM, justamente detrás del trailer ardiendo —550 nudos pasando los 6.000 pies— todo va bien".

"Nos están machacando de verdad, con los 37 m/m desde el lado oeste del emplazamiento", me dice mi copiloto (3). Observo los destellos rojos de las balas pasando sobre la cabina. No puedo hacer nada. ¡Aguanta, copiloto! , le digo mientras aprieto el botón de suelta de la palanca de mando. Sentimos cómo las 6 bombas de 750 libras abandonan el avión".

"Meto la post-combustión, pego un tirón a la palanca y me preparo para aguantar los 7G. Pego patadas al palonier para comenzar virajes en zig-zag y evitar los disparos de los cañones ... Una explosión tremenda y una bola de fuego y polvo se eleva, donde momentos antes estaban los lanzadores SAM. Continuamos subiendo, mientras observo cómo los otros F-105 destruyen lo que queda de lanzadores y misiles del complejo SAM. ¡Allí va un SAM que nunca atacará a nuestros amigos! ".

"Nos reunimos en formación y volamos hacia los aviones nodrizas, ya que necesitamos de verdad combustible".

Operación de apoyo electrónico. (4)

......"Nos habíamos reunido varias horas antes y trabajado con las tripulaciones Raider, para calcular los puntos iniciales, rumbos, altitudes y tiempos. Era muy importante que nuestros Weasels volaran

(2) Nota del autor: El misil posee memoria que le permite seguir sin haz radar.

(3) Nota del autor: Se ha traducido copiloto para facilitar el relato, en realidad es el EWO, el oficial de guerra electrónica, cuya misión es ayudar al piloto en el análisis e interpretación de las señales que aparecen en el indicador del alertador de amenazas y receptor de reconocimiento electrónico.

(4) Esta traducción es parte de un artículo publicado en Air Force Magazine, Abril de 1974 "Flyng the Thud" por el Cap. Don Carson.

cerca de los Raiders, para darles protección contra los SAM que defendían la zona del objetivo. Esta noche seríamos cuatro Raiders (F-105) y dos Weasels en la misión. Despegaríamos separadamente; primero los Weasels, para cubrir cada uno de los Raiders durante su pasada al objetivo. Una buena planificación nos permitiría cubrir el primer avión y volver al punto inicial para acompañar al segundo avión. Sincronización y coordinación, serían críticos si queríamos serles de utilidad a los Raiders....".

"Volamos patrullando la zona del objetivo, escuchando y observando la actividad enemiga de AA o de SAM. Esto era igual que pescar, excepto que éramos la carnada. Un par de strobes y luz indicadora de un cañón guiado por radar y un radar SAM de bajo PRF, nos indica que alguien sabe que estamos por allí. También saben probablemente que estamos solos y como no llevamos perturbadores, somos un Weasel".

"Los operadores SAM normalmente no incordian a un Weasel, a menos que le puedan disparar con certeza. Si disparan y fallan, conoceremos su posición y quedan expuestos a ser destruidos. Aunque lancen el SAM, podemos dispararle un "Shrike", que se guiará por el haz del radar, si dejan éste funcionando un rato. Ellos lo saben y sólo ponen el radar en marcha justo unos momentos cada vez..., lo suficiente para seguirnos y saber donde estamos. Es el juego del gato y el ratón... al igual que el Weasel (comadreja) caza su presa".

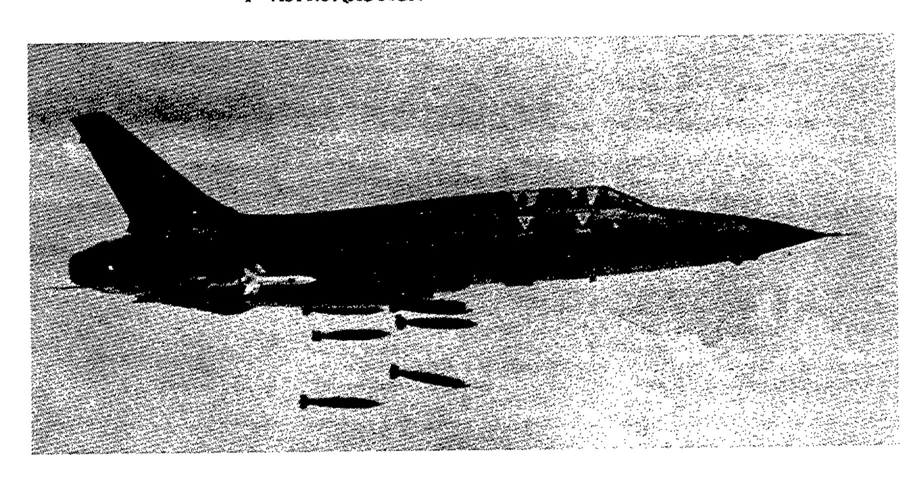


Misil "Shrike" "Alcotán", atacando una instalación radar del enemigo.

"Aposta le volvemos la cola .... esperando que ponga el radar en marcha el tiempo suficiente para lanzarle un "Shrike". No hay suerte. Es demasiado inteligente. Sabe probablemente que el segundo Weasel está por la zona, al sur nuestro. Así lo habíamos planeado los dos Weasels".

"Los Raiders iban a bombardear las zonas de almacenes y camiones, al noroeste de Dong Hoi, en Vietnam del Norte".

"No esperábamos demasiada actividad SAM...".



F-105F armado con dos misiles AGM-45 "Shrike" y 6 bombas de 750 libras, en una misión Weasel en Vietnam del Norte.

"Me avisa Packard (uno de los Raider) que en cinco minutos estará en el punto inicial y entonces le entero de la actividad SAM y AA".

"Volamos con Packard ahora, hacia la zona del objetivo; él, a dos millas a nuestra derecha y unos dos mil pies más bajo. El RHAW (alertador de amenazas) muestra ahora cierta actividad. A los operadores de misiles SAM, les gustaría cargarse el Packard, pero temen al Weasel....".

"SAM... bajo PRF... a las dos" me dice mi copiloto, por su voz sé que no es muy grave la cosa. Nos conocemos bien...".

"A dos minutos del objetivo, tenemos buena actividad AA; rodean nuestro avión con disparos de 37 y 57 m/m. Packard lo está pasando peor. Es AA de barrera, no guiado por radar".

Mi copiloto me avisa, "Tres círculos... a las diez". Esto indica una señal fuerte. Se encienden las luces rojas de aviso en la cabina y el sonido de serpiente de cascabel en los auriculares crece, todo confirmado por el tono de voz del copiloto....; algunas veces creemos que nos han disparado un SAM, pero son los relámpagos y la electricidad estática que activan el RHAW. Sin embargo, esta vez va en serio. El operador SAM quiere cargarse al Packard. Maniobro para lanzar el "Shrike", diciéndole a Packard que tenemos blocado un SAM a las diez. Lanzo el "Shrike", sale con un rugido, dejando una brillante estela de fuego. Todos los cañones enemigos están disparando ahora contra nosotros. El "Shrike" alcanzó el objetivo con el impacto, la señal SAM cesa bruscamente...".

"Volvemos al punto inicial después que Packard bombardeó el objetivo, para acompañar el próximo avión....".

Después de conocer las peculiaridades operativas, descritas por el Cap. Don Carson, veamos ahora cómo nacieron estas unidades, los aviones y equipos que llevaron, contemplando someramente algunos acontecimientos en Vietnam del Norte, para centrar mejor el problema.

2.—Nacimiento de los "Weasels".

Durante la primera parte de la guerra del Vietnam, los F-4 y F-105 se usaron preferentemente como bombarderos y cumplieron satisfactoriamente este papel. La amenaza de los aviones soviéticos no era seria. A medida que iba aumentando la amenaza de los MIG y los medios electrónicos enemigos, fue necesario destinar al F-4 para el combate aéreo. El enemigo cambió sus tácticas y situó los MIG en puntos específicos a baja cota, en las proximidades de las rutas de penetración de los F-105.

Justamente, cuando los F-105 iban a empezar la pasada final de bombardeo sobre el objetivo, antes de entrar en el anillo de misiles, los MIG atacaban, forzándolos muchas veces a soltar las bombas, entonces se le asignaron al F-4 misiones de protección de los F-105 a baja cota, lo que dio buen resultado.

El enemigo volvió con nuevos aviones (MIG-21) y tácticas, aumentó el despliegue de misiles y AA y mejoró la integración de las cadenas radar.

En junio de 1965 fue derribado el primer avión americano por un SA-2 y en 1968 existían localizados unos 300 emplazamientos de misiles (unas 50 baterías). El número de cañones AA, pasó de 2.000 en 1965 a 4.000 en 1968, cuyos calibres iban desde 12,7 m/m. hasta 85 m/m., con sus radares asociados (5). Entonces se produjo el nacimiento de los Weasel; había que recuperar el control electrónico y conseguir la superioridad electromagnética durante las misiones de ataque y reducir las pérdidas de aviones a valores aceptables.

Una vez elegidos los aviones, fueron instalados los equipos de reconocimiento electrónico y misiles antirradiación, siendo condiciones previas para la elección:

a) Ser biplazas.

b) Tener actuaciones en combate similares a las de los aviones de ataque.

c) Tener un radio de acción adecuado.

(5) Es interesante hacer resaltar algunas de las cifras de derribo de aviones, que fueron aproximadamente de 10 por cada 150 misiles lanzados, con el 90% de los derribos totales adjudicados a las armas AA.

3.—Aviones y equipos.

El primer avión "Weasel" fue el F-100, de momento no había otro. Se le equipó con un RHAW (6) —el mismo que usaba el avión U-2—. Estas modificaciones fueron efectuadas por la North American Aviation.

Con la llegada de nuevos aviones de combate al Vietnam y la experiencia adquirida usando el F-100, la USAF pensó en otro avión de mejores actuaciones y la elección recayó sobre el F-105 "Thunderchief", que estaba en inventario desde el año 1960 y del que se tenían buenas referencias por sus actuaciones en misiones de combate. El modelo fue el F-105F modificado.

Vale la pena detenerse un poco en

(6) Para una descripción de este equipo, puede consultarse "Guerra Técnica Electrónica" pág. 361, de la "Revista de Aeronáutica y Astronáutica". Mayo 1975.



F-105 "Thunderchief" utilizado en Vietnam para operaciones "Wild Weasel".

describir este avión, por haber sido durante muchos años el que intervino como "standard" en las operaciones "Wild Weasel" (7).

Es un avión Mach 2, multimisión, todo tiempo, capaz de transportar armas convencionales y nucleares. Sus características, actuaciones y potencia de fuego le cualifican para uso en combate aéreo, apoyo, interceptación y bombardeo en guerra aérea limitada o general. Su cañón Vulcano, de 20 m/m, efectúa 6.000 disparos/minuto y puede llevar 16 bombas de 750 libras en los racks exteriores. Un número limitado de F-105G (Wild Weasel) permanecen aún en activo. Sus características principales son:

frecuencia del espectro cubierta por el receptor, ilumina el avión. La posición del radar, con referencia al rumbo del avión y la intensidad relativa de las señales, aparecen en un indicador acimutal por medio de un radio (strobe). El análisis permite obtener información de la señal radar, su frecuencia, PRF, régimen de barrido, intensidad relativa y tipo de radar.

El equipo AN/APR-37, es un receptor de banda ancha, proyectado para instalación a bordo. Detecta la presencia de equipo terrestre de guiado de misiles e identifica la amenaza potencial con señales visuales y auditivas (8).

Un esquema bloque de estos equipos, aparece en la figura de la página 604.

Misión principal	:	Caza-bombardero
Fabricante	:	Fairchild Republic Co.
Planta Motriz	:	P & W J75-P-19W con post-combustión
Empuje máx.	:	10.872 Kgs.
Dimensiones	:	19,2 mts. longitud y 10,2 mts. envergadura
Velocidad	:	M = 2,1 (36.000 pies) (al nivel del mar M = 1,1)
Techo servicio	:	48.000 pies
Radio acción	:	1.500 MN.
Carga de armamento	:	6.000 Kgs.
Tripulación	:	F-105D (uno), F-105F/G (dos)
Peso máx. despegue	:	24.000 Kgs.

Lleva un sistema CNI (Comunicaciones, Navegación e Identificación) muy complejo, que le permite navegación todo tiempo y bombardeo de precisión.

El equipado normal para una misión "Wild Weasel" de apoyo electrónico, consiste en un detector de amenazas (RHAW) modelos AN/APR-36/-37.

El equipo AN/APR-36 indica por medio de señales de alerta, visuales y auditivas, cuando una amenaza radar, dentro de la

El F-105G, usa actualmente el equipo modificado AN/APR-38, en espera de que se le incorpore el AN/ALR-46 de técnica digital. La modificación se estima que sea la incorporación al AN/APR-36/-37 del procesador DSA-20.

Para destruir los radares enemigos, la dotación normal es:

a) 2 (dos) misiles antirradiación (ARM)
b) 6 (seis) bombas de 750 libras.

El misil antirradiación más usado en

(7) Es interesante destacar que este avión biplaza fue utilizado también como avión de guerra electrónica activa, al cual se le modificó para equiparlo con perturbadores y lanzadores de dipolos.

(8) Otros aviones F-105 F/G han sido equipados con el AN/APR-37 y AN/ALR-31, este último un receptor de gran margen de frecuencia.

Vietnam, fue el "Shrike" (AGM-45), instalado en aviones F-105F en misión de combate. Fue puesto en servicio en 1965 y está equipado con una gran variedad de cabezas buscadoras radar, que se adaptan antes de la misión, dependiendo del tipo de radar. Lleva en la cabeza buscadora, una antena que se estima que trabaja por comparación de amplitud de señales —para buscar la dirección—, un receptor, amplificador y sistema servo/mandos que transmite las señales de corrección a las aletas del misil. Las características y actuaciones aparecen en el Anexo I.

Se utilizó también en Vietnam el Standard ARM (AGM-78 B) que trabaja según el mismo principio. Las características y actuaciones de este misil, aparecen en el Anexo II.

Una vez puesto en marcha el programa "Wild Weasel" y analizada la experiencia, estos aviones así equipados, se utilizaron para vigilancia, detección y localización de emplazamientos SAM y armas AA y para destrucción de los radares asociados a los misiles SA y armas AA.

Las operaciones transcritas al principio de este artículo explican muy bien los procedimientos operativos, por lo que no vamos a insistir más que en un punto. Como era frecuente que la actividad radar fuese nula en la zona del objetivo a atacar, no podían destruirse los radares previamente, por lo que sincronizando el lanzamiento preventivo de los misiles "Shrike", fuera del alcance de la AA —lanzándolos con una trayectoria balística en la dirección del objetivo— con la penetración de la fuerza de ataque, cuando el enemigo reaccionaba y se defendía poniendo en marcha sus radares, los misiles hacían el "homing", corrigiendo entonces su trayectoria.

Queriendo dar una idea de la actividad de los "Wild Weasel" durante la guerra en el Sudeste Asiático, se han recogido estas cifras:

Desde abril de 1972 a mayo de 1973, hicieron 6.000 horas de combate con 12 aviones, que comprendieron unas 2.000 salidas. Las pérdidas fueron sólo dos aviones, uno por un misil SA-2 y otro derribado por un MIG.

4.—Actividad de los "Wild Weasel".

Actualmente los "cazadores de radar" (9) se entrenan en California y están preparados para un despliegue a cualquier parte del mundo en unas 12 horas.

Están organizados en dos escuadrones, el 561 y el 562, incluidos en el Ala Táctica núm. 35. El escuadrón 561, lo manda el T.C. Don Yates, con 14 años de experiencia en F-105 y tiene a su mando 18 aviones F-105 G. El escuadrón 562, lo manda el T.C. C. David Perry, que fue oficial de operaciones en el escuadrón 17 de "Wild Weasel" con base en Korat, Thailandia, compuesto de otros 18 aviones F-105 G.

El F-105 es ya un poco antiguo y tiene problemas de mantenimiento, por lo cual están siendo sustituidos por los F-4 C, que ya están en servicio en la Base Aérea de Spangdahlen (Alemania).

El entrenamiento actual de las tripulaciones "Wild Weasel" se efectúa en tres etapas:

1) Los copilotos u oficiales de guerra electrónica, efectúan un curso de 25 semanas en la Base Aérea de Mather, California. Dentro de este entrenamiento, utilizan el simulador ALQ-T-5.

2) La tripulación (piloto y oficial GE) efectúan después un curso conjunto de vuelo de 6 semanas, en Nellis AFB, utilizando los F-105 G.

Para posterior análisis de la eficacia del entrenamiento el avión va equipado con un registrador de 14 canales. El avión practica tácticas contra simuladores radar de misiles T/A y armas AA. El lanzamiento real de armas se efectúa en Montaña

(9) Datos tomados de la Revista "Aviation Week", del 27 de enero de 1975.

Chocolate, cerca del Mar Salton, incluyendo bombardeo y cohetes.

La investigación operativa se efectúa con simuladores radar, a fin de mejorar las tácticas de aplicación en los modernos escenarios de combate e incluye pruebas y modificaciones de equipos en servicio y nuevos.

5.—Futuro de los "Wild Weasel".

Como hemos apuntado antes, los F-105 G se van a retirar pronto del servicio y los F-4C se van a sustituir por los F-4E detectar automáticamente los radares terminales y atacarlos con misiles ARM.

Irán equipados con el sistema AN/APR-38 que tendrá mejor precisión de localización (homing) que el sistema actual de los F-105/F-4C y no se saturarán con alta densidad de señales radar.

El sistema MDD está compuesto por un receptor IBM, el computador TI, el indicador LORAL, una mira óptica con corrección de deriva fabricada por GE y un receptor ITEK para alerta del misil SA-3.

Para simplificar la tarea del GE en el análisis de amenazas, la información será

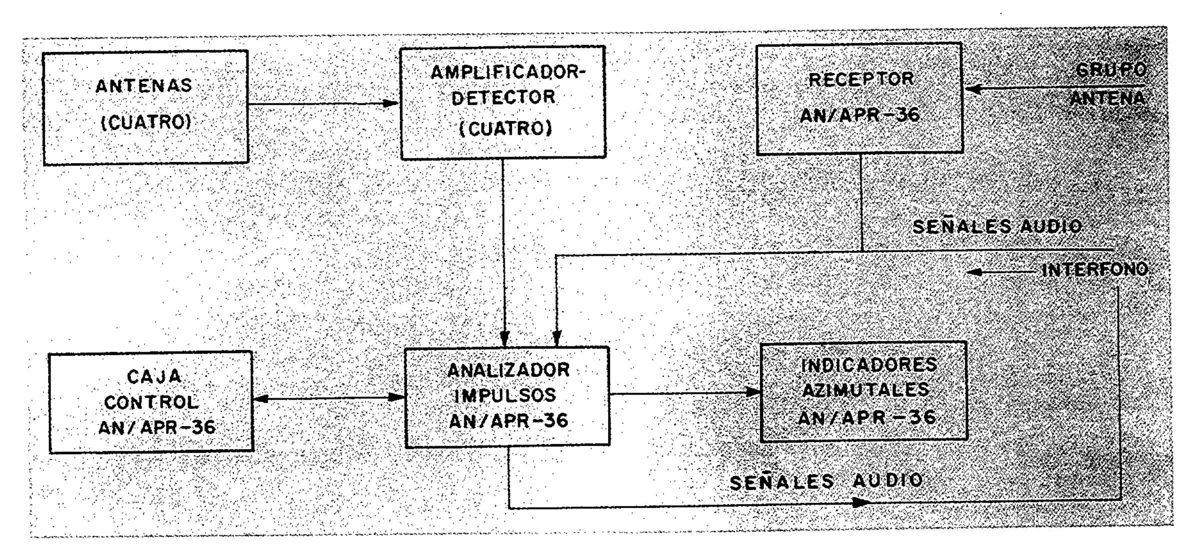


Diagrama bloque del AN/APR-36/-37.

F-4E. Se están terminando las pruebas del nuevo equipo Wild Weasel II o avanzado en un F-4D, cuya incorporación ha realizado la Mc Donnell Aircraft. El equipo probado en el F-4D se está instalando en 130 F-4E adquiridos por la USAF para el programa "Wild Weasel II". La dotación de misiles ARM (antirradiación) se mejorará con la incorporación al F-4E de los Standard ARM (versión D), el HARM (misil antirradiación de gran velocidad) y el "Brazo", un Sparrow modificado con cabeza buscadora de doble modo.

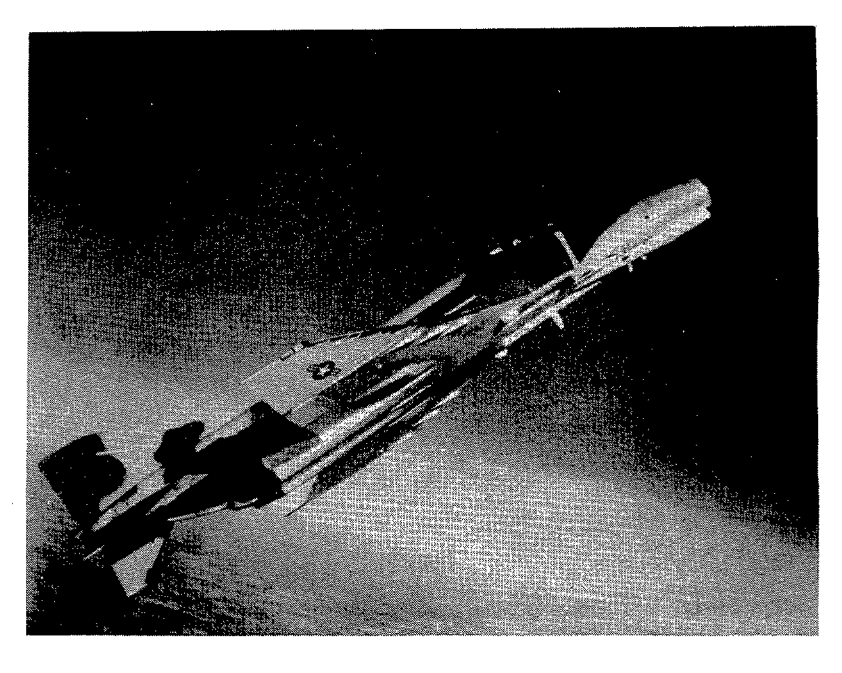
El sistema "Wild Weasel II" o avanzado, permitirá a una fuerza programada de 130 proyectada en símbolos, en los PPI. Con este indicador el oficial GE, puede observar la presentación suministrada por el computador de la TI. El computador, escoge las señales detectadas, las compara con los datos de amenazas pre-programadas y otras informaciones, asigna la prioridad y genera la presentación en la pantalla.

Si el oficial GE no está de acuerdo con la presentación, puede modificar la selección efectuada colocando un marcador sobre cualquier amenaza presentada, aprieta un botón y anula prioridad computada. Todo el resto del equipo, como la presen-

tación del piloto, los receptores de alerta y los receptores del misil ARM y homing, quedarán sujetos a esta selección, evitándose lo que podría ser un análisis manual complicado y una serie de instrucciones al piloto.

El oficial de GE, dispone también de un análisis panorámico e indicador de "homing" que presenta amenazas en función de la frecuencia. Pueden seleccionarse las ocho antenas del sistema de banda baja, están localizadas en grupos iguales a ambos lados de la sección anterior del avión y las dos restantes, en ambos lados del estabilizador vertical.

El APR-38 modificado, tendrá una capacidad de proceso mejorada, cobertura de 360° en acimut y ± 60° en elevación. Podrá detectar amenazas en la banda de 2 a 18 GHz y será modular. Las señales se



"Phantom" en que se está probando el "Wild Weasel II" y que capacitará a este avión para cazar y atacar radares con misiles ARM o armamento convencional. Los receptores y antenas de RHAW van situados en la parte superior de la deriva vertical, y los receptores adicionales en la protuberancia del morro. La USAF ha adquirido 130 F-4E, que entrarán en servicio en el período 1976/77.

presentaciones de zonas parciales del espectro. Una escala ampliable, le permite examinar con más detalle emisores poco separados en frecuencia.

Las prioridades, tanto seleccionadas por el computador como por el operador, quedan indicadas en el sistema.

El APR-38 tiene 4 antenas de 9 pulgadas para D.F., junto con el receptor en la parte superior de la deriva vertical. Seis de analizarán en 2 segundos y podrá operar en ambientes electrónicos de hasta 300.000 impulsos por segundo.

Como comentario final diremos que el Wild Weasel III, apunta al avión F-15, pero creemos que todavía es demasiado pronto para considerarlo.

Finalmente en la Tabla I, se ha estimado una cronología del desarrollo de los programas Wild Weasel I y II.

TABLA I

DESARROLLO DE LOS PROGRAMAS WILD WEASEL I y II

CRONOLOGIA

Años	Aviones	Equipos RHAW
1950	U-2	Se desconoce modelo (a)
1964	F-100	Se desconoce modelo, se estima AN/APR-25/-26
1965	F-105G	AN/APR-36 AN/APR-37 AN/ALR-31
1970	F-4C	AN/APR-36/-37 (modificado)
1975	F-4D	AN/APR-38 AN/ALR-46 (b)
1975/7	F-4E	AN/APR-38 AN/ALR-46 (c)
1980	F-15	AN/ALR-56

(a) No era avión Weasel, sólo se utilizó el equipo para el primer avión Weasel.

(b) Está siendo modificado, al ALR-46 digital.

(c) En principio se modificó el AN/APR-36/-37, incorporándole el procesador DSA-20. Este F-4D se utilizó como banco de pruebas del F-4E.

El equipo anterior c), se modificó para detectar la radiación CW del misil SA-6.

ANEXO I
MISIL ANTIRRADIACION "SHRIKE"

- Denominación AN : AGM-45
- Misión : Misil aire/tierra antirradiación para la destrucción de radares
- Contratista principal : Texas Instrument
  Sperry Rand/Univac
- Desarrollo : Comenzó en 1962 bajo la dirección del US. Naval Neapons Center
- Características principales :

Longitud	—	305 centímetros
Diámetro	—	20 centímetros
Envergadura	—	42 centímetros
Peso	—	117 kilogramos
Propulsión	—	motor cohete combustible sólido
Alcance	—	12 a 16 kilómetros
Velocidad máx.	—	Mach 2

- Modo de funcionamiento :

Al planificar la misión, se elige la cabeza buscadora radar adecuada, según el tipo de radar a destruir. La detección y localización del radar se obtiene con el RHAWS. Cuando se

ha obtenido la información anterior, se pone en marcha el receptor radar del misil, se apunta el misil a la fuente de radiación y cuando se efectúa el "blocaje", se dispara. El misil utiliza la radiación radar y sus circuitos de memoria para enviar señales al "piloto automático" del misil que lo maniobra, hasta alcanzar el blanco. La defensa contra el misil es suprimir la radiación, pero sin embargo como actúa la memoria, el misil seguirá la trayectoria adquirida.

— Producción :

Comenzó en 1963, pero no entró en servicio hasta 1965. Se han producido unos 1.500 misiles hasta 1970 y nuevas cabezas buscadoras en 1971.

— Coste :

Según datos no oficiales, su precio unitario oscila entre 30 y 40.000 dólares U.S. para una producción superior a 1.000 unidades.

ANEXO II

MISIL ANTIRRADIACION "STANDARD"

— Denominación : AN/AGM-78B

— Misión : Misil aire/tierra antirradiación para la destrucción de radares.

— Contratista principal : General Dynamics

— Desarrollo : Su diseño data de 1966; los vuelos de prueba se hicieron en 1967/68.

— Características principales :

Longitud	—	457 centímetros
Diámetro	—	30,5 centímetros
Envergadura	—	62,0 centímetros
Peso	—	816 kilogramos
Propulsión	—	motor cohete combustible sólido
Alcance	—	Aprox. 20 Kms.
Velocidad máx.	—	Mach 2

— Modo de funcionamiento :

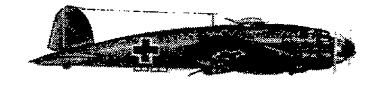
La detección y localización del blanco, la efectúa el avión con RHAWS. En el futuro se usará el TIAS (Target Identification and Adquisition System), fabricado por IBM, con calculadora digital que computa la trayectoria del misil.

— Producción :

Comenzó en 1968 y la versión -C en el año 1970. La versión -B, equipó al F-105 F y al A-6A.

— Coste :

Se desconoce.



SISTEMA DE NAVEGACION POR INERCIA

Por PEDRO RUBIO DIAZ
Teniente Ingeniero Técnico Aeronáutico

Introducción

El sistema inercial de navegación es un dispositivo capaz de determinar, de forma autónoma, la aceleración, velocidad y distancia recorrida por un avión, dando a la tripulación indicación de dichos parámetros y otros adicionales, tales como las coordenadas geográficas y velocidad del viento en la ruta.

Componentes básicos

El acelerómetro

Todo el sistema inercial de navegación se basa en el acelerómetro. Disponiendo en el avión de dos acelerómetros, uno que mida la aceleración en la dirección N-S y otro en la dirección E-W, se consigue en todo momento determinar los parámetros fundamentales antes mencionados, utilizando las señales dadas por éstos para, integrándolas, hallar velocidad y espacio.

Partiendo de las conocidas fórmulas de física

$$v = \frac{d\,e}{d\,t} \quad y \quad a = \frac{d\,v}{d\,t} = \frac{d^2\,e}{d\,t^2}$$

se deduce

$$v = \int a.dt \quad y \quad e = \int v.d\,t = \int\int d\,a.d\,t,$$

por tanto, conociendo la aceleración, su primera integración respecto al tiempo nos dará la velocidad, y la segunda integral proporcionará el espacio.

El acelerómetro es básicamente un péndulo que cuando el avión se acelera, tiende a desplazarse de su posición de nulo (Figura 1).

En uno de los extremos del eje, alrededor del cual gira el péndulo, hay un captador que "siente" la magnitud que se desplaza el péndulo a partir de su "nulo". La señal del captador se envía a un amplificador, cuya salida se realimenta a un dispositivo de par, situado en el otro extremo del eje del péndulo, produciendo un par de recuperación, proporcional a la salida del amplificador y por tanto al desplazamiento del acelerómetro, que tiende a llevarlo a su posición de nulo.

La salida del amplificador se envía también a un integrador, que no es más que un multiplicador de tiempo, con lo que su salida es una señal eléctrica, función de la velocidad.

Esta última señal se envía a un segundo amplificador, obteniendo a su salida, la función espacio.

En la figura se ha presentado un solo acelerómetro; sin embargo, son necesarios dos, como antes se mencionó, con la finalidad de descomponer los vectores velocidad y espacio en dos componentes en cuadratura para, calculados éstos, por composición determinar cualquier trayectoria.

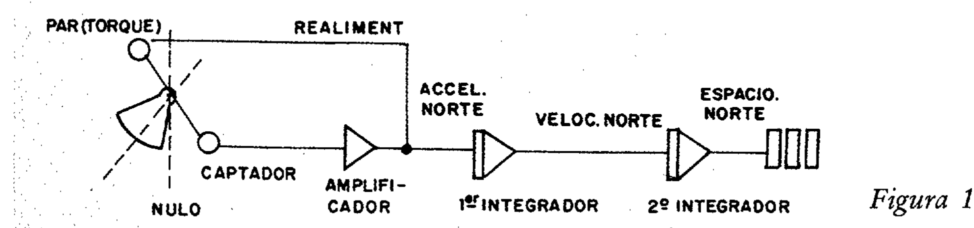


Figura 1

El calculador asociado al sistema de navegación, conocidas la longitud y latitud del punto de partida, da a conocer la latitud y longitud del avión en todo momento.

Efectos de la gravedad sobre el acelerómetro.

Hasta ahora se ha supuesto el acelerómetro con su eje solidario con el avión. Si así fuera, estaría afectado por la posición del avión en el espacio. En la figura 2 se representa un avión en el momento del despegue. El péndulo tiende a salir de su posición de nulo simplemente por la acción de la gravedad, aunque también por la aceleración debida al avión. Como consecuencia, a la entrada del calculador, le llegaría una señal errónea, pues sería la de la aceleración resultante de la del avión y de la gravedad, y no sólo la debida al avion, con lo cual serian erroneas las integraciones sucesivas para el cálculo de la velocidad y la distancia recorrida.

En resumen: existe una falsa aceleración debida al ángulo de inclinación.

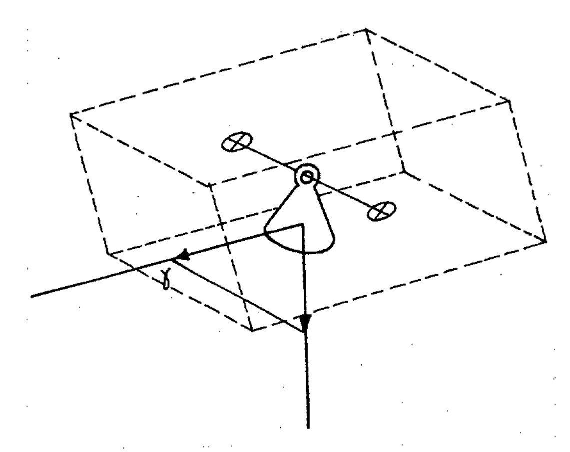
La solución de este problema es el conseguir que el acelerómetro sea independiente de la posición del avión, es decir, que siempre esté nivelado.

El acelerómetro se monta sobre una articulación cardánica, conocida normalmente por plataforma. La plataforma no es más que un mecanismo que mantiene su posición fija en el espacio independientemente de la posición del avión. El único procedimiento para estabilizar la plataforma es por medio de giróscopos.

Estos, al igual que los acelerómetros, van montados en la parte más interna de la plataforma.

El giróscopo

Es de tipo convencional, teniendo las mismas propiedades que un giróscopo vertical o direccional.


Figura 2

En la aplicación al sistema inercial de navegación se aprovechan dos de sus características: la rigidez giroscópica y la precesión. (Figura 3).

Aunque el rotor del giróscopo se utiliza de forma similar que en V/G., el alojamiento y la suspensión tienen alguna dife-

rencia. En este caso el giróscopo está montado en un elemento flotante, que no es más que una esfera hueca del tamaño aproximado de una pelota de golf.

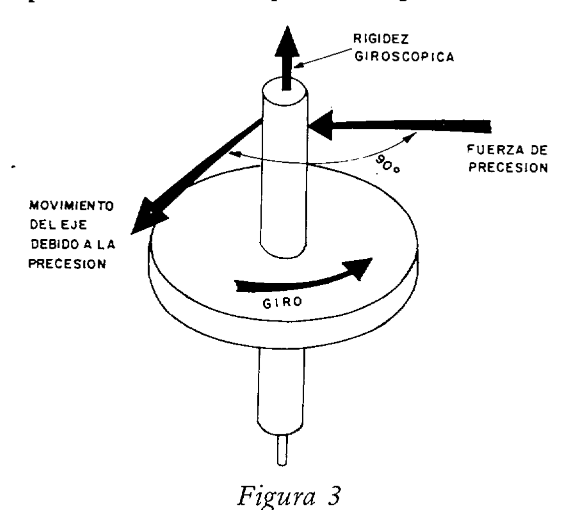


Figura 3

El elemento flotante o "flotador" (como se le denominará desde ahora) está instalado a su vez en una caja que deja un espacio entre ambos, que se rellena con un fluido viscoso, a base de silicona, con la finalidad de que el flotador "flote" en un medio neutro. El flotador se mantiene dentro de la caja con dos pares de pivotes y una pequeña cuna. Un par de pivotes, situados en los extremos superior e inferior, entre flotador y cuna, (figura 4), permite que el flotador se mueva alrededor de los mismos con relación a la caja. En el centro están los otros dos pivotes entre cuna y caja, realizando una función similar a la otra pareja de pivotes antes mencionada. En el funcionamiento normal, flotador y rotor permanecen fijos, o precesionan existiendo en este último caso un movimiento relativo entre caja y flotador.

Para detectar este movimiento relativo cxisten dos captadores; uno siente la componente del movimiento según el eje Z y el otro según el eje Y, en proporción a la separación del nulo respecto a la posición del rotor.

Dos generadores de par (torque) hacen precesionar al giróscopo produciendo un desplazamiento del flotador fuera del nulo. Cuando esto ocurre, aparece una señal en los captadores.

Se necesitan dos giróscopos; uno para los ejes Z-Y y otro para los ejes X-Z.

Control de la plataforma por el giróscopo.

En la figura 5 se indica cómo se utiliza el giróscopo para controlar la posición de la plataforma.

Acelerómetro y giróscopo están montados sobre una base común. Cuando la base tiende a levantar uno de sus extremos, el eje del giróscopo permanecerá fijo y la caja se desplaza de su nulo una cantidad igual a la elevación de la plataforma,

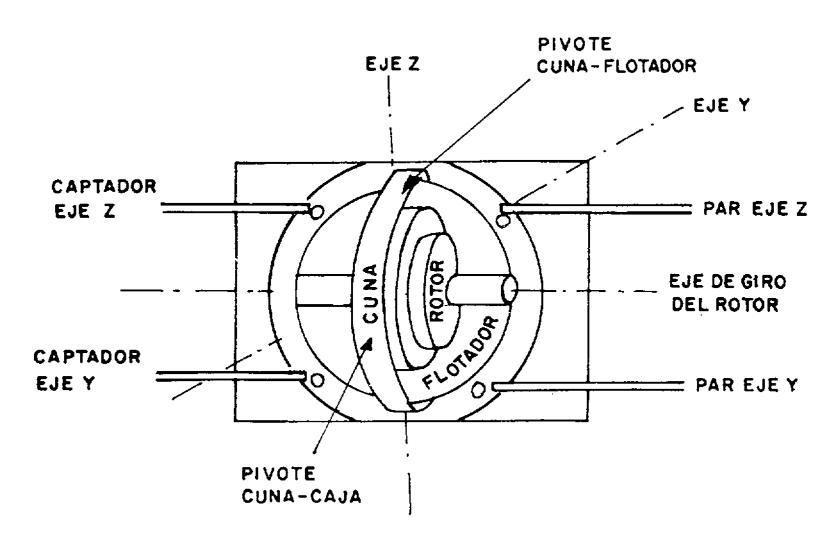


Figura 4

siendo detectada dicha desviación por el captador del giróscopo. Esta señal se amplifica y envía a un motor que tiende a llevar la base a su posición inicial y, estando el acelerómetro sobre la misma base, permanece nivelado sin afectarle la componente debida a la aceleración de la gravedad, sintiendo solamente las aceleraciones horizontales del avión. La base aquí descrita, en realidad, es una plataforma de un solo eje. La inclinación de la misma ocurrirá en los tres ejes profundidad, alabeo y guiñada (o rumbo).

Compensación por la rotación y forma de la tierra.

Se ha establecido que el eje del giróscopo apunta a un lugar fijo del espacio (rigidez giroscópica), pero el avión no se mueve en el espacio, y en segundo lugar se ha partido de la base de una tierra plana, lo cual es cierto en un espacio muy pequeño (infinitésimo) pero no lo es en las grandes distancias que puede recorrer un avión y por tanto hay que considerar la curvatura de la Tierra. Debido a estos dos hechos hay que efectuar algunas compensaciones.

Compensación por el régimen de rotación de la tierra.

En la figura 6, parte izquierda, se ve la posición de la plataforma si no se tiene en cuenta la rotación de la Tierra. Se ha tomado como punto de vista el de un observador sobre el polo norte, con la plataforma nivelada cuando en el lugar donde se instala la plataforma es mediodía. Ahora bien, como la Tierra gira, la plataforma mantendrá la misma orientación en el espacio. Para el observador a las cuatro de la tarde se habrá inclinado la plataforma 60 grados a su derecha, a las ocho 120 grados, a las doce de la noche la apreciará completamente vertical pero invertida y, a las doce de la mañana del día siguiente, la verá otra vez en su posición correcta: nivelada y vertical correctamente.

Para compensar esta inclinación aparente se fuerza la plataforma a inclinarse en proporción al régimen de rotación de la Tierra, pero manteniendo el acelerómetro sensible solamente a la aceleración horizontal.

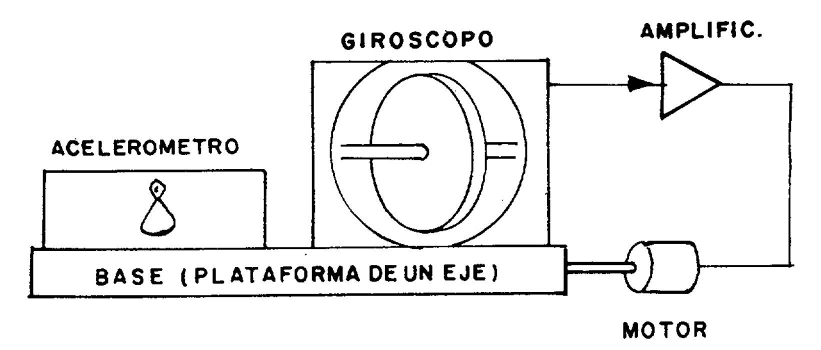


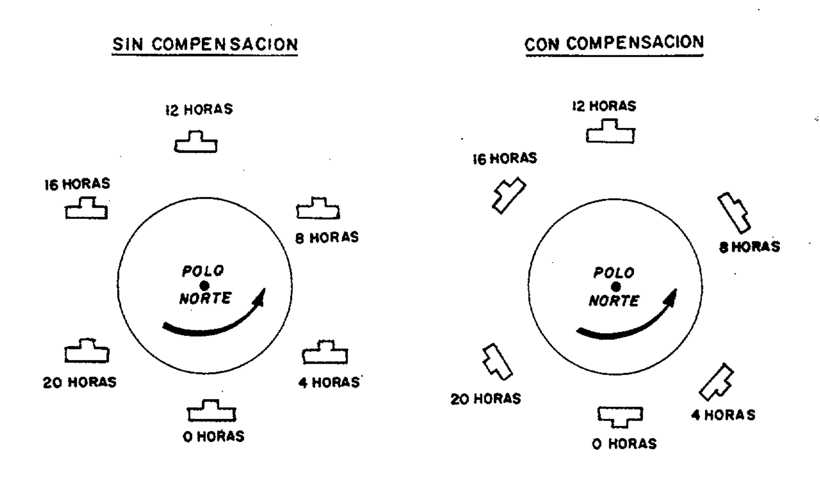
Figura 5

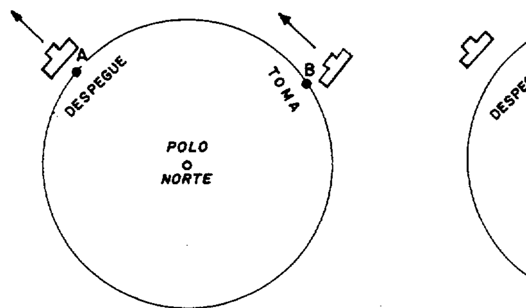
En la parte derecha de la figura se indica el mismo caso citado, pero con la compensación mencionada.

Compensación por traslación del avión.

La compensación debida a la forma no plana de la Tierra se realiza de una forma similar a la de la rotación. Considerando la misma posición del observador, o sea, en el polo norte, cuando el avión se desplaza de A a B, la plataforma tendría en B la posición indicada, si partió de A con ella puesta a nivel, debido a que la plataforma sigue orientada al punto fijo del espacio y la superficie terrestre tiene una forma aproximadamente esférica. La compensación de la plataforma se consigue mandándole un par de nivelación para que en cualquier punto esté nivelada respecto a la superficie.

ERRORES DEBIDOS A LA ROTACION DE LA TIERRA Y AL TRASLADO DEL AVION





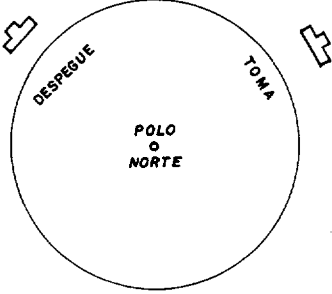


Figura 6

Para compensar ambos errores, el debido a la rotación de la Tierra y al traslado del avión, se envía un par de torsión al giróscopo. Refiriéndose a la figura 7, se ve la plataforma situada a la izquierda y el calculador a la derecha.

La señal de aceleración captada por el acelerómetro (1) es enviada al primer integrador para el cálculo de la velocidad (2) y la de éste al segundo integrador para hallar la distancia (3). En el punto de suma aparece la señal distancia y la correspondiente a la posición inicial (4), introducida manualmente al calculador por la tripulación. El resultado de ambas es la presentación en el indicador de posición, de la latitud (7) en el momento considerado.

Esta señal, tratada electrónicamente, produce una señal de mando (8) de corrección de movimiento de la Tierra, lógicamente función de la latitud (concretamente de su componente horizontal) que en el Ecuador es aproximadamente 15° 24' por hora, reduciéndose según aumenta la latitud hasta un valor cero en los polos.

Siguiendo con el esquema, la señal de

velocidad (2) también se trata electrónicamente, para generar la señal de mando compensadora por la traslación del avión, sumándola con la otra señal de mando en (9) y enviadas al motor de par del giróscopo, que hace que el rotor (10) se incline respecto a la caja, sentida por el

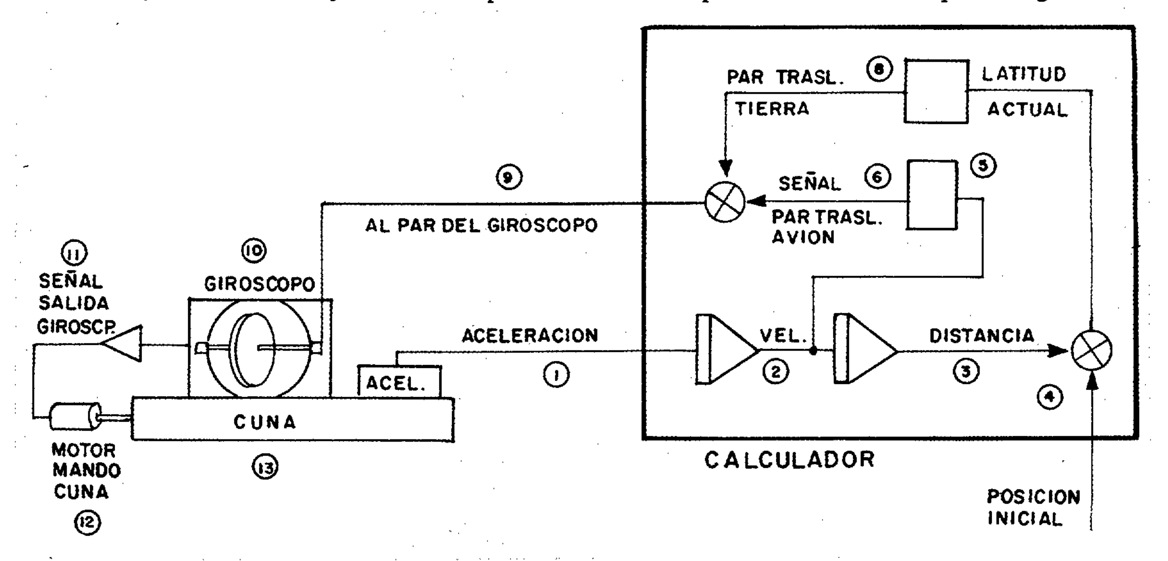


Figura 7

captador que a su vez envía una señal (11), la cual es amplificada para mandar al motor la nivelación (12) de la plataforma (13) que se inclina en una cantidad proporcional a las señales de entrada.

Este último proceso descrito indica, de forma elemental y de principio, la compensación de la plataforma, existiendo otras compensaciones tales como la aceleración de Coriolis, efectos centrífugos y la forma de geoide de la Tierra.

El péndulo de Schuller.

Uno de los términos más oídos, cuando se trata del sistema de navegación inercial, es el de sintonía Schuller, refiriéndose al péndulo Schuller. Hasta ahora, cuando se hacía mención al péndulo, nos referíamos a un péndulo normal que colgaba del avión. En la figura 8 se indica un péndulo montado en un punto del avión y formado por una cuerda de la que pende un peso. Cuando el avión es acelerado según la superficie de la Tierra, el péndulo tiende a moverse hacia atrás con respecto al avión, justamente como lo haría un acelerómetro pendular.

El péndulo de Schuller se define como el péndulo cuya masa pesante coincide con el centro de la Tierra.

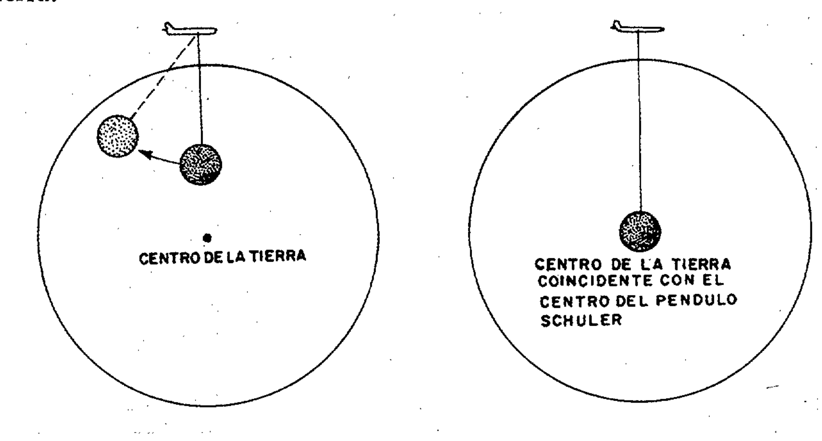


Figura 8

En este supuesto, cuando el avión sea acelerado, el peso permanece en el centro de la Tierra y la cuerda que lo soporta alineada con el vector de gravedad.

Una peculiaridad del péndulo Schuller es que el punto de giro se puede fijar y la masa pesante producir una oscilación de 84,4 minutos.

Sintonía Schuller (84,4 minutos de período).

En la figura 9 se indica una plataforma inercial que actúa como un péndulo Schuller.

Se ha visto que el régimen de compensación por traslación se consigue utilizando la señal de velocidad. El calculador a través del cual se envía, introduce un término proporcional al radio de la Tierra.

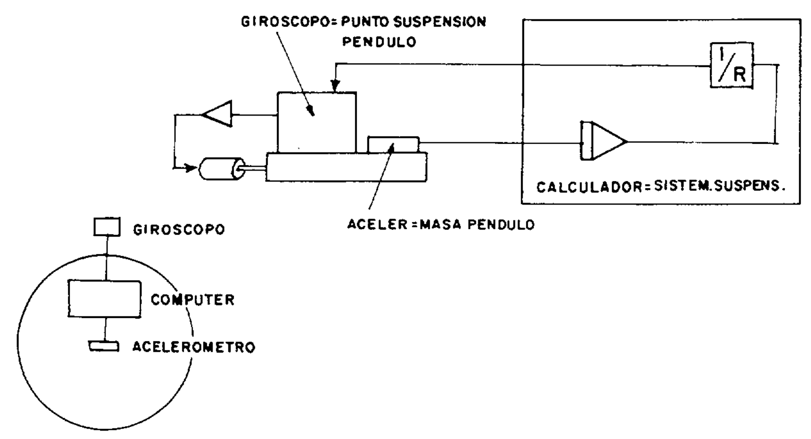


Figura 9

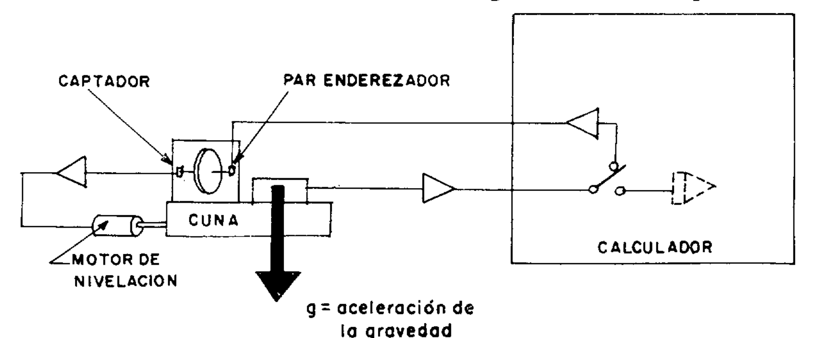


Figura 10

En otras palabras, el par aplicado al giróscopo para compensar la traslación es una función de la velocidad del avión dividida por el radio de la Tierra. Esto hace que el sistema actúe como si el acelerómetro fuese la masa del péndulo y el giróscopo el punto de giro del cual pende. El calculador, por su parte, simula la cuerda del péndulo de una longitud igual al radio de la Tierra, o sean, los 6.300 kilómetros aproximadamente.

Si se considera una plataforma alineada y dispuesta a funcionar y en ese momento se la saca de su posición nivelada, la cuna interna comenzará un movimiento de vaivén de atrás a adelante con un período de 84,4 minutos. En la mayoría de los casos este efecto se puede determinar en las curvas de error del sistema inercial, para unas condiciones determinadas y al término de los 84 minutos el error se puede apreciar definitivamente.

Ajuste inicial del sistema.

Cuando se energiza el sistema para comenzar el vuelo, es necesario efectuar dos operaciones. Primero el acelerómetro debe ser nivelado y después la plataforma tiene que ser orientada al norte verdadero. Esta operación se conoce por "Gyrocompassing" y tiene como finalidad efectuar el cálculo de la latitud del punto de partida

y, también, para generar todas las señales de dirección o señales de seguimiento de ruta que son necesarias para que el sistema opere en el avión.

Nivelación

En la figura 10 se indica el "Loop" de nivelación. La señal producida por el acelerómetro se conduce al calculador y, antes de ser tratada por los integradores, se realimenta por intermedio de un circuito electrónico en el motor de par del giróscopo, el cual precesiona, sintiendo su captador dicha precesión, y, como consecuencia de ella, enviando al motor de nivelación una señal que mueve la cuna del acelerómetro hasta conseguir que éste se alinee con el vector gravedad. Cuando esto ocurre, el acelerómetro da una salida nula.

Gyrocompassing (Alineamiento de la plataforma al norte verdadero).

La figura 11 muestra cómo se alinea la plataforma al norte verdadero. A la izquierda se indica la plataforma nivelada, pero con una falta de alineamiento respecto al norte verdadero. Si la plataforma estuviese alineada exactamente al norte verdadero, todas las correcciones debidas al movimiento de la Tierra se alimentarían al giróscopo Y, a las cuales es sensible, y ninguna al giróscopo X.

El hecho de que la plataforma no esté exactamente alineada con el norte verdadero, hace sentir al giróscopo X un régimen de compensación, y por tanto el giróscopo Y siente una compensación errónea. Por otra parte, como la Tierra gira, la plataforma tiende a inclinarse; esta inclinación es sentida por el acelerómetro que envía una señal para controlar la plataforma en azimut.

El "loop" de control del giróscopo reorienta la plataforma hacia el norte.

Eventualmente, cuando la plataforma está alineada al norte verdadero, el giróscopo X no siente ninguna componente del movimiento de la Tierra, y el giróscopo Y está correctamente compensado para cualquier componente debida al giro de la Tierra.

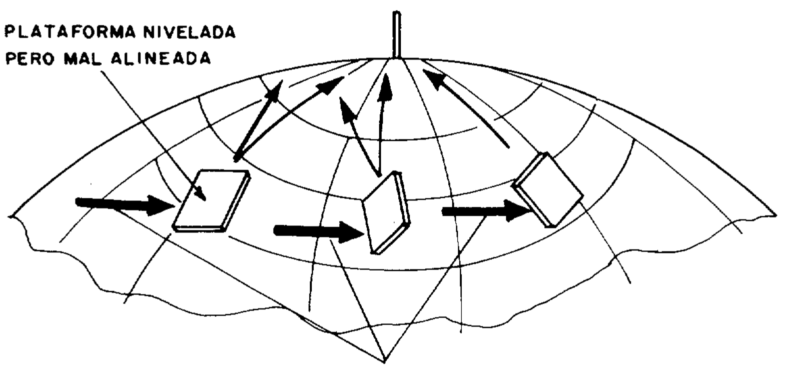


Figura 11.

Ya que los giróscopos están compensados, la plataforma no se inclinará con el giro de la Tierra y permanecerá orientada al norte verdadero.

Cuando el sistema está actuando en vuelo en el modo navegación, la alineación al norte verdadero de la plataforma se mantendrá por el par que manda el calculador, utilizando una combinación de las correcciones de traslación y movimiento de la Tierra, similar a como la plataforma es mantenida nivelada.

Sistemas inerciales de azimut errante.

El sistema hasta aquí descrito es conocido como sistema inercial apuntando al norte. El inconveniente de este sistema es que no puede operar en las regiones polares, ya que la plataforma ha de estar continuamente apuntando al norte. Se ob-

serva que cuando la trayectoria de vuelo pasa directamente sobre el polo, la plataforma girará 180 grados en el momento de sobrevolar el polo. Físicamente esto es imposible y de hecho los sistemas con referencia norte no pueden operar dentro de un radio de varios centenares de miles de metros, desde el polo, debido a los altos regímenes necesarios para mantener la plataforma alineada con el norte.

Este problema se resuelve con los sistemas de azimut errante.

rra, y en vez de actuar solamente el giróscopo Y también actúa el X.

(Obsérvese que si la plataforma estuviese orientada en la dirección E-W el eje Y no sentiría ninguna compensación y el X sería el que efectuaría toda la compensación. Por tanto, cuando la plataforma se oriente a un punto entre N y E actuarán los dos giróscopos).

Cuando el sistema esté volando en el modo de navegación, el ángulo α se ha de cambiar en función de la longitud, debido

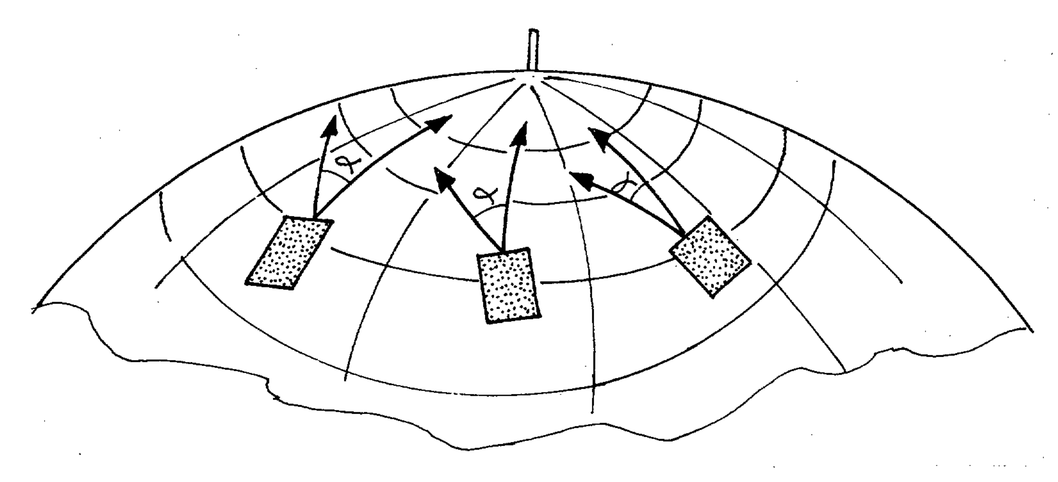


Figura 12.

a la convergencia de los meridianos. Este hecho lo tiene en cuenta el "computer".

El fundamento básico de este tipo de sistemas es el mismo que el de "norte apuntado" salvo que, durante el "gyroscompassing", la plataforma es orientada de forma arbitraria con respecto al norte verdadero. Por ejemplo, un ángulo α (figura 12).

Como antes se dijo, la plataforma se nivela con anterioridad y también que el error respecto al norte verdadero es nulo ($\alpha = 0$), por lo que toda la compensación corre a cargo del giróscopo Y. Debido a que este supuesto no es correcto, la plataforma se inclinará de la misma forma que en los sistemas de referencia norte verdadero. Esta condición de desnivel se detecta por el acelerómetro, como ya se indicó, excepto que ahora la señal del acelerómetro se divide entre los dos giróscopos para compensar el movimiento de la Tie-

Funcionamiento del sistema azimut errante.

El Acelerómetro

Ya se ha dicho que el sistema con azimut errante tiene la misma base de funcionamiento que el sistema con referencia norte, excepto que en todos los cálculos interviene el ángulo de error. (Wander). Por ejemplo: en la figura los acelerómetros no están orientados en la dirección N-S y E-W, sino desplazados un ángulo α. Siendo conocido el ángulo de error fácilmente, el calculador determina las componentes según los ejes N-S y E-W de las aceleraciones que sienten.

EL "PHASED ARRAY"

UN RADAR PARA EL FUTURO

Por GUILLERMO FRONTELA CARRERAS
Capitán de Artillería

Introducción.

Es un hecho la gran importancia que ha adquirido la defensa antiaérea y que se verá en aumento en el campo de batalla del futuro. Pero el enemigo del futuro dispondrá, como es lógico, de una aviación perfeccionada, más rápida y numerosa, contando con las múltiples facetas de la guerra electrónica.

Valorándose las posibilidades de los Sistemas de Defensa antiaérea en relación con las técnicas que se emplearán en un futuro próximo, los actuales sistemas quedan poco operativos. En la década de los años 80 estos sistemas habrán quedado anticuados, con unos costes de mantenimiento muy elevados y capacidad insuficiente para hacer frente a la guerra electrónica.wDe aquí la necesidad de implantar unos sistemas de defensa cuya técnica esté basada en conceptos modernos, y por eso Estados Unidos está investigando y desarrollando un nuevo tipo de radar denominado "phased array" y la introducción de computadoras digitales para control de los mismos.

El Radar "Phased Array" o radar de antena de múltiples elementos con fase variable está siendo objeto de desarrollo como base de los sistemas de Misiles "SAM-D" y "Safeguard", para la defensa antiaérea del futuro.

El radar, como medio para proporcionar las tres coordenadas de posición de un blanco sigue siendo el elemento fundamental en la defensa antiaérea, sin embargo las extraordinarias velocidades desarrolladas por la aviación y misiles actuales presentan una serie de problemas a los radares clásicos, tanto en la sensibilidad del receptor, como en la potencia del transmisor así como en las características de la antena, en orden a su operatividad.

En consecuencia, actualmente, se exige a los radares que entreguen los datos de posición del blanco e información de su velocidad con mayor precisión y resolución que antes.

Con el fin de salvar estas dificultades se introdujeron nuevas técnicas en los radares:

– Para incrementar la sensitividad del receptor se les dotó de Amplificadores especiales, Diodos túnel y Masers.

– Para aumentar la potencia del transmisor se introdujeron los Osciladores "klystron" de gran potencia y grandes Amplificadores triodo.

Sin embargo la Antena permanece bajo el mismo concepto, una simple bocina de alimentación de energía acoplada a un reflector parabólico que la distribuye al espacio mediante giro mecánico.

Con este tipo de antena el radar presenta las siguientes desventajas:

– Se precisan antenas diferentes para

las distintas funciones de adquisición, enganche, etc.

— La línea de transmisión simple conectando el punto focal de la antena con el transmisor tiene una relación de potencia de pico limitada.

— La antena con reflector parabólico que gira mecánicamente presenta cierta inercia mecánica, que se ve incrementada con el tamaño, haciendo difícil la dirección de un haz estrecho de radiación con rapidez y precisión.

— La antena giratoria es muy difícil de preservar contra los efectos de la presión originada por una explosión atómica, asímismo es más difícil de enmascarar.

Todas estas desventajas han sido salvadas con el nuevo tipo de antena de múltiples elementos con fase variable.

Con la antena "Phased array" el haz de energía electromagnética se dirige electrónicamente mediante el empleo de cierto número de elementos de radiación o líneas de transmisión con el fin de incrementar la relación de potencia, encerrándose todo el conjunto en una estructura robusta que ofrece la máxima protección a la presión de la onda explosiva nuclear.

Los radares basados en este sistema presentan las siguientes ventajas sobre los radares clásicos:

— Capacidad de ejecución de múltiples funciones: un sólo radar puede llevar a cabo las funciones de detección y enganche de blancos y guía de misiles.

— Los radares pueden emplear disposiciones de elementos separadas para transmisión y recepción con el fin de conseguir funciones múltiples simultáneas o bien pueden separarse en tiempo los elementos de una disposición para ambas funciones de transmisión y recepción.

— Posiblidad de detección de cientos de objetos en el espacio, selección de determinado número de ellos y aprovechamiento de los datos necesarios de ellos a la vez que se sigue comprobando el resto.

Los radares "Phased array" pueden ser concebidos en diferentes aspectos desde los sistemas compactos para instalación en aviones hasta los sistemas móviles para instalación en vehículos para unidades de misiles antiaéreos o los gigantescos, embutidos en construcciones de hormigón, para los sistemas de misiles antimisil balístico.

Las servidumbres de la aviación respecto al tamaño y peso de los radares montados en sus aparatos exigía el empleo de un radar simple de gran proporción de datos que emplease el sistema de exploración electrónica. Los Sistemas de misiles tierra-aire necesitaban un tipo de radar capaz de hacer frente a las amenazas de aviones tan avanzados como el "F-111" y de misiles balísticos acompañados por una gran variedad de blancos deceptivos. Radar que debería ser capaz de explorar, enganchar, y discriminar entre blanco real y deceptivo, proporcionando los datos de forma instantánea. Asímismo para combatir amenazas en masa se precisaban radares que pudiesen guiar simultáneamente más de un misil interceptador.

Las antenas que trabajan mediante exploración electrónica son similares a las antenas giratorias en tanto que reciben energía de un transmisor y la concentran en un haz de radiación pero la diferencia fundamental estriba en que la exploración electrónica proporciona un cambio instantáneo de la dirección del haz a través de una zona de cobertura mientras que los radares clásicos precisan de un movimiento físico de la antena mediante elementos mecánicos movidos por motores eléctricos.

Se puede efectuar una analogía entre la antena "Phased array" y la bola del ojo. La antena "ve" mediante radiación de energía, la energía que se recibe de un objeto dentro del "campo de visión" es procesada y utilizada por la computadora, que es el "cerebro".

La antena en los radares para los sistemas de misiles superficie-aire del tipo "phased array" puede consistir en una disposición de elementos o varias disposiciones colocadas en ángulo recto unas respecto de otras y con cierta inclinación respecto a la vertical. Los elementos reciben la energía de la bocina transmisora, la

concentran en un estrecho haz de radiación y la dirigen hacia determinado punto del espacio, mediante un sistema de proceso de datos se utiliza la energía recibida.

2.—Principios de funcionamiento.

La antena "phased array" consiste en cierto número de antenas individuales denominadas elementos que se disponen en una parrilla interconectados de forma que exista una determinada relación de fase entre ellos.

El principio de propagación de la energía mediante una disposición de elementos es: que la intensidad del campo en un punto del espacio debido a la radiación de más de una fuente es igual a la suma vectorial de las intensidades de campo debidas a cada fuente aisladamente. La relación entre elementos es tal que las ondas de energía electromagnética radiadas se suman de forma coherente en una dirección de propagación y se cancelan en la dirección opuesta. Variando la relación de fase entre elementos se modifica la dirección en que tiene lugar la suma coherente y por tanto cambia la dirección de radiación de la energía. Esto tiene lugar independientemente del número de elementos de que consta la antena.

3.—Exploración electrónica.

El método de exploración electrónica se consiguió después de una serie de avances en la tecnología:

— Las mejoras de los circuitos compactos permitieron incrementar las potencias y frecuencias de trabajo.

— Con lo cambiadores de fase a base de diodos metálicos se ampliaron los márgenes de trabajo hasta los megavatios de potencia y girahertz en frecuencia.

— Los componentes de microondas miniaturizados y los circuitos integrados, contribuyeron en conjunto al éxito de los sistemas "phased array".

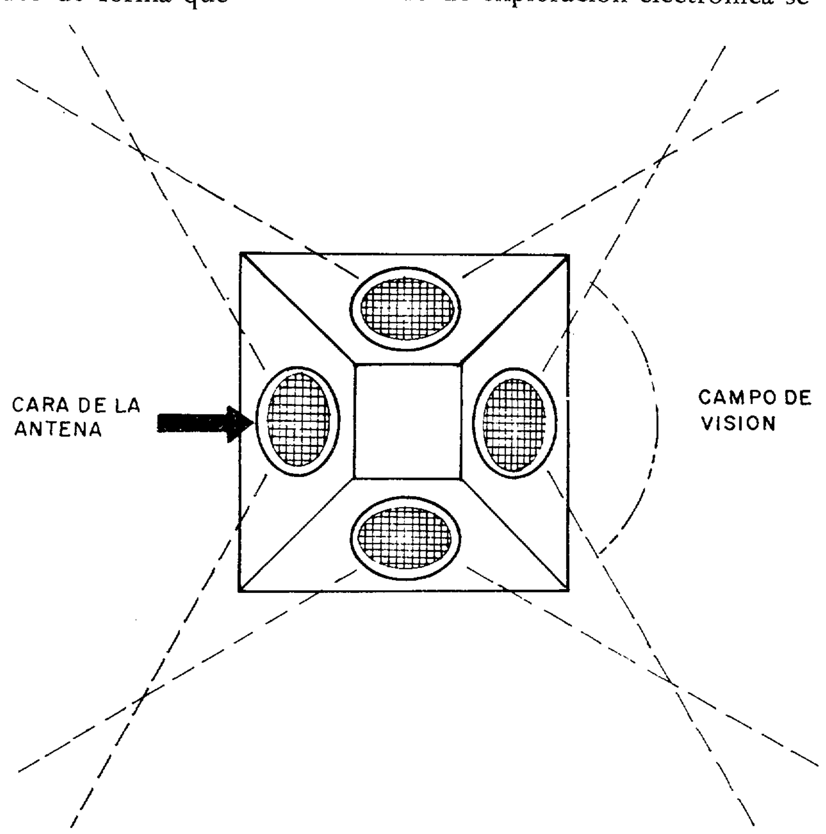


Figura 1. Campo de visión de la antena (Radar visto desde arriba).

Pero el avance más importante se debe al descubrimiento de la Computadora digital, almacenando, procesando y presentando grandes cantidades de datos en nanosegundos de tiempo, constituyéndose en el centro de control del radar gracias a su

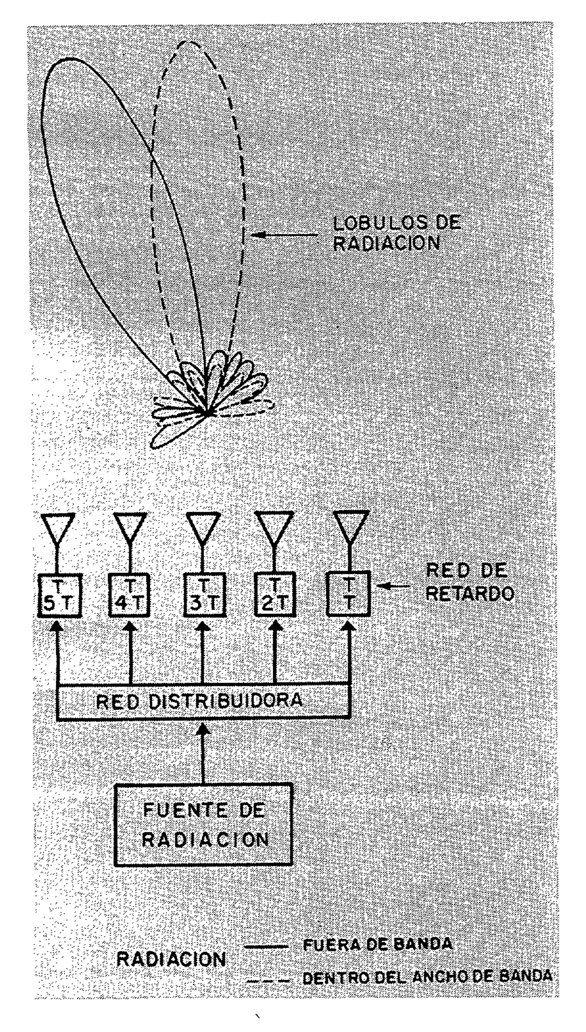


Figura 2.

función automática y cambio rápido de función.

La exploración electrónica consiste en situar un haz de energía electromagnética en el espacio empleando medios electrónicos exclusivamente, es decir, dejando fija la antena.

Las tres formas principales de exploración electrónica son:

— Exploración por frecuencia.
— Exploración por fase.
— Exploración por cambio de alimentación.

La exploración por frecuencia emplea una banda de frecuencia para cambiar la relación de fase entre los elementos de una disposición, de forma que cada frecuencia produce solamente un ángulo de exploración. Este ángulo para elementos situados a determinada distancia depende de la longitud de onda existente, así que variando la frecuencia sobre la banda adecuada se consigue una exploración continua.

En la exploración por, fase el haz de energía se sitúa electrónicamente cambiando la fase de la energía emitida por los diferentes alementos de la disposición. Si todos los elementos están igualmente espaciados y alineados en fase se produce el lóbulo de radiación de la figura 2 denominado de "ancho de banda", en el que las ondas recorren aproximadamente la misma distancia y llegando al mismo tiempo se suman coherentemente. Si los elementos están alimentados a diferente fase, fuera del ancho de banda, unas ondas llegan a un punto del e spacio antes que otras pues tienen que recorrer diferentes distancias, no obstante estas ondas pueden estar fuera de fase con otras y cancelarse, pero en el caso de una disposición de elementos grande la resultante es un estrecho haz perpendicular al conjunto de elementos. El haz puede ser dirigido hacia puntos fuera del ancho de banda empleándose la técnica de compensación electrónica por el retardo entre ondas asociadas en la dirección deseada, lo cual puede llevarse a cabo bien empleando circuitos con retardo de tiempo o con cambio de fase (equivalente a retardo de tiempo para una frecuencia determinada) en serie con cada elemento.

En la exploración por cambio de alimentación de energía cada elemento es alimentado por su propio amplificador de potencia, de nuevo la energía de radiofre-

cuencia emitida por los elementos de la disposición cambia de dirección electrónicamente.

Independientemente de la forma de dirigir el haz, el efecto es, siempre, la combinación de ondas individuales para formar una onda compuesta dirigida en la dirección deseada.

Con el fin de conseguir un haaz para ser dirigido en dos dimensiones, deberán disponerse los elementos en un plano, puesto que si se disponen en línea el haz es controlable sólo en una dirección. Ello se consigue construyendo una antena con elementos dispuestos en un plano, formando líneas y columnas, de forma que cuando todos los elementos están en fase sus ondas se suman coherentemente en los dos planos, vertical y horizontal y perpendicularmente al plano de la antena.

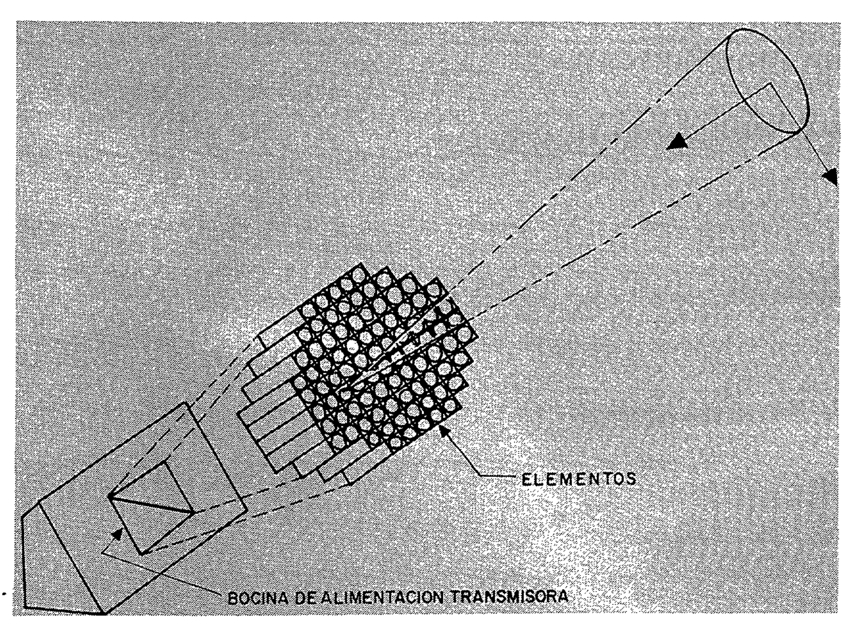


Figura 3. Elementos dispuestos en un plano.

4.—Cambio de fase.

La base fundamental para la dirección electrónica del haz de energía electromagnética es el cambio sistemático del ángulo de fase entre las corrientes de los elementos contiguos de la disposición.

Para conseguir el cambio de fase hay que tener en cuenta:

– Dispositivos empleados para producir el cambio de fase,

– Disposición que adoptarán los cambiadores de fase empleados.

4.1.—Dispositivos cambiadores de fase.

Se clasifican en: mecánicos y eléctricos.

Los dispositivos mecánicos presentan ciertos inconvenientes:

– Poseen inercia por lo que precisan de un tiempo apreciable para cambiar de posición.

– Requieren una colocación muy precisa en la disposición, lo cual presenta un problema en las disposiciones de muchos elementos.

Con los dispositivos eléctricos se salvan estas dificultades propias de los dispositivos mecánicos, gracias al empleo de:

– Líneas que terminan con diodos de capacidad variable.

– Líneas que cambian electrónicamente.

– Cambiadores de ferrita y cambiadores diodo.

4.2.—Disposiciones que pueden adoptar los cambiadores de fase.

Se puede hacer una clasificación de:
— Disposición en Serie.
— Disposición en Paralelo.
— Disposición en combinación Serie-Paralelo.

La disposición más elemental es la denominada: Sistema serie con alimentación por un extremo. Presenta como ventaja principal que los retardos de los cambiadores de fase individuales son aditivos, de forma que sólo se requiere un valor de cambio de fase en cada cambiador; por el contrario presenta las desventajas de que las pérdidas por ser aditivas son mayores y la excitación de los elementos individuales no es fácilmente controlada.

Con la disposición de elementos en paralelo se salvan estos inconvenientes, las pérdidas son menores, y la excitación de los elementos se controla más fácilmente, sin embargo es preciso valores de desfasaje diferentes en cada cambiador, encontrándose el problema en las disposiciones en paralelo con gran número de elementos del gran incremento de la cantidad de cambio de fase que se precisa hacia el final de la disposición.

Las disposiciones de elementos Serie-Paralelo son posibles de configurar, presentando ciertas ventajas e inconvenientes según su constitución.

La disposición de elementos denominada Serie-Serie se emplea para lograr haces en dos direcciones, con disposiciones planas. Consiste en una configuración de elementos cambiadores de fase en dos dimensiones ("H" representa el cambio de fase requerido para la desviación en el plano horizontal y "V" para el plano vertical) que pueden estar alimentados bien por el centro o por un extremo.

Para la alimentación de elementos en Serie, Paralelo o Combinaciones Serie-Paralelo, se aplican **líneas de retardo**, de forma que escogiendo las longitudes de la línea asociada con cada elemento series binarias...1, 2, 4, 8, etc. podrán ser controladas por una computadora digital.

En **conclusión** la actuación de cada elemento dentro de una disposición está basada en el cambio de fase para apuntar o dirigir el haz. Empleando miles de elementos y controlando su fase se pueden realizar diversas funciones, dirección del haz, división del mismo, formación de múltiples haces, etc.

5.—Elementos de antena.

En la antena del radar "phased array" sus elementos llevan a cabo la transmisión y recepción de energía. Los elementos reciben la energía del transmisor, cambian su fase y la envían al espacio. En recepción los elementos reciben la energía reflejada procedente del espacio, cambian su fase y la envían a las bocinas de alimentación del receptor.

Todo elemento independientemente del tipo que sea está compuesto de:
— Emisor de radiación anterior.
— Circuitos para cambio de fase.
— Cable coaxial o guía de ondas.
— Emisor de radiación posterior.

Como ejemplo de elementos de antena se expondrá algo acerca de los tipos digitales que emplean núcleo a base de diodo o ferrita para el cambio de fase.

5.1.—Elementos con cambiador de fase de diodo.

En esta clase de elementos la capacidad de potencia viene dada por la relación de tensión y corriente de pico del diodo. Cuando ambas son alcanzadas a la vez se consigue el nivel de potencia de máxima seguridad del cambiador de fase. La capacidad de potencia puede incrementarse, bien reduciendo el cambio de fase o incrementando el número de diodos. Con cambiadores de fase a base de diodos se han logrado niveles de potencia mayores de 100 Kw. y alcanzar frecuencias de corte del orden de los Girahertz.

5.2.—Elementos con cambiador de fase de ferrita.

En esta clase de elementos se emplean varios núcleos de material ferromagnético a lo largo del eje de las líneas de transmisión o guías de ondas. Los núcleos están dispuestos a tal distancia unos de otros que las ondas propagadas se acoplan a los núcleos de forma no recíproca, o sea, que la energía que entra se cambia de forma diferente de la que sale. Con cambiador de fase de ferrita la mejor guía de ondas que puede emplearse es de forma cuadrada aproximadamente, midiendo 1/3 de longitud de onda en cada lado.

6.—Sistema de antena.

La antena es el centro neurálgico en los radares de múltiples elementos, como el ojo humano, explora un amplio volumen de espacio y puede ver determinado número de objetos simultáneamente. En esencia está compuesta por la estructura de la cara que soporta los elementos individuales, algún dispositivo de refrigeración y ciertas partes de la computadora de guía del haz. La antena va conectada a las bocinas de alimentación transmisora y receptora bien, ópticamente o mediante cacle coaxial o guía de ondas.

Si se requiere gran potencia se dotará al radar de un amplificador final simple cuya salida alimentará muchos elementos.

Si se emplea la misma disposición para transmitir y recibir, será necesario el empleo de algún tipo de Duplexer o bocinas de alimentación separadas.

Las disposiciones se dividen en : **activas** *y* **pasivas**. En las disposiciones activas un transmisor, el receptor o ambos pueden ir conectados directamente a cada elemento. En la disposición pasiva sólo un transmisor y un receptor son empleados para toda la disposición.

Según el tipo de alimentación de energía a la antena los radares "phased array" se clasifican en:

— Radares de alimentación confinada (guía de ondas, cable coaxial o línea descubierta).

— Radares de alimentación espacial u óptica (figura 4).

En los radares de alimentación confinada alguna vez se emplea la línea descubierta, aunque presenta el inconveniente de tener mayores pérdidas que las guías de ondas.

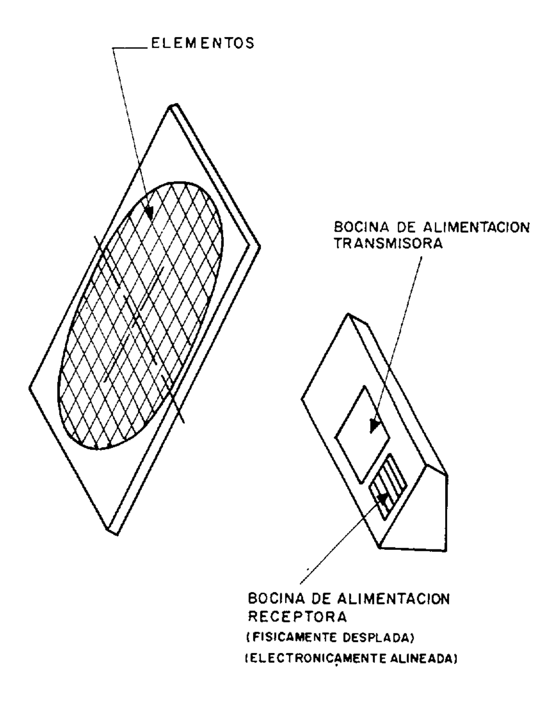


Figura 4. Configuración de alimentación óptica.

En el sistema de alimentación óptica no hay conexión física entre los elementos emisores sobre la disposición y la salida del amplificador final.

El conjunto bocina de alimentación transmisora está alineado ópticamente con el eje central de la disposición de la antena. La bocina de alimentación recibe energía del transmisor y la alimenta espacialmente por el emisor posterior. La energía pasa por los cambiadores de fase a los emisores anteriores y es transmitida al espacio.

Actuando como receptor de la Com-

putadora de dirección del haz da órdenes a los cambiadores de fase para duplicar la fase de transmisión, así la información reflejada recibida por cada elemento se combina en un simple haz que es enfocado sobre la bocina de alimentación del receptor. En el sistema de alimentación óptico las bocinas de alimentación están físicamente desplazadas, por tanto, la computadora aplica una corrección para compensar eléctricamente por este desplazamiento físico.

7.—Computadora de control.

Con la aparición de la técnica de "phased array" se ha producido un aumento importante en las posibilidades de reunión de diferentes funciones en un solo radar. No obstante, para utilizar la flexibilidad que brinda este tipo de radar y poder emplear la gran cantidad de datos recogidos, es preciso un proceso de datos igualmente rápido y flexible. Por eso se ha introducido la computadora digital con su posibilidad de ejecución de todas las funciones numéricas.

Puesto que la computadora digital es un instrumento de empleo general, puede ser diseñada y construida antes de que se conozca exactameente el modo de operación del radar. Su programa se desarrolla con el sistema del radar y puede ser modificado según cambien las necesidades del sistema y sus parámetros.

En rasgos generales la computadora trabaja de la siguiente forma:

— Da órdenes al transmisor para proveer las señales necesarias para la transmisión.

— Después da órdenes al receptor y al Procesador de video para proceso y análisis posterior.

— Actúa como un elemento más del equipo de pruebas incorporado (BITE), enviando señales de prueba cuando se requieran para comprobación del estado del radar así como para calibración.

En función de exploración. La computadora envía órdenes a través de los circuitos de dirección del haz y de la antena para mover el haz de forma sistemática por todo el volumen a explorar. Durante el proceso se pueden detectar ecos diferentes de sus contemporáneos, la computadora puede diferenciar entre esta señal y otras efectuando un escrutinio directo sobre ese punto del espacio y después de muchas observaciones puede determinar con un alto grado de probabilidad si efectivamente existe un blanco.

En función de seguimiento. El radar necesita datos de posición y velocidad pudiendo incluirse otros parámetros como son: tamaño, altura y momento de la última observación. Para que el radar reúna esta información debe hacer una observación al lugar del espacio en que se encuentra el blanco, la computadora determina dónde y con qué frecuencia debe "mirar". Basándose en estos datos de seguimiento provee ciertas características del objetivo: Si se trata de un avión, misil balístico táctico o misil balístico intercontinental. En el caso de tratarse de un ICBM puede discriminar entre el vehículo real y los blancos interferidores.

La computadora digital. Es un excelente administrador de todas las posibilidades del radar. Selecciona una frecuencia específica dentro de un ancho de banda, determina si se necesitan impulsos de explosión largos o cortos y controla directamente las funciones de dirección del haz y exploración electrónica. Asímismo efectúa la transferencia de datos de un radar a otro de una forma espectacular basándose en unos enlaces radio digitales. Las computadoras pueden intercambiar datos sobre blancos entre sistemas adyacentes ayudándose mutuamente en la resolución de problemas sobre enganche y seguimiento.

Una vez que el radar entra en condición operativa todos los subsistemas deben comprobarse y evaluarse constantemente para mantenerlo en el mayor grado de operatividad posible.

Las grandes antenas "phased array" cuentan con miles de elementos cuyas ca-

racterísticas de fase y amplitud deben ser controladas con gran precisión. También los radares grandes dispondrán de cientos de puntos de prueba que requieran comprobación cuya periodicida varía desde segundos hata horas. Algunas averías pueden ser corregidas por ajustes controlados con la computadora, algunos por ajustes manuales y otros por sustitución del subconjunto.

8.–Epílogo.

El radar "phased array" que actualmente existe es el AN/FPS-85 empleado por la Air Force en su base de Eglin (Florida). Tiene un alcance de varios miles de kilómetros, empleándose para detección, enganche, identificación y catalogación de objetos orbitantes y misiles balísticos.

Un modelo avanzado, que cuenta con una disposición de 2.400 elementos ha sido desarrollado para la Marina, su antena recibe el nombre de "ESAIRA" (Electronically Scanned Airborne Intercept Radar Antenna), Antena de radar interceptador aerotransportado de exploración electrónica. Proporciona exploración aire-aire, mapas de tierra, enganche de múltiples blancos, etc.

Los mayores radares desarrollados para el Ejército son los dos gigantescos empleados por el sistema "Safeguard". Uno va encerrado en un edificio monolítico de hormigón de 4.300 metros cuadrados de superficie, y tiene un alcance de varios miles de kilómetros. El otro, también dentro de un edificio de hormigón de 5.300 metros cuadrados de superficie y 37 metros de altura, tiene un alcance de varios cientos de kilómetros. Para el proceso y control de la fabulosa cantidad de datos manejos se emplea una de las computadoras más perfeccionadas que jamás ha sido diseñada.

Para el Ejército de Campaña Raytheon está desarrollando el tipo de que irá dotado el sistema de misiles antiaéreo "SAM-D". El radar, compacto y móvil va instalado sobre vehículos de combate y efectuará todas las operaciones de adquisición, enganche y guía necesarias para sus funciones de defensa antiaérea, (figura 5)

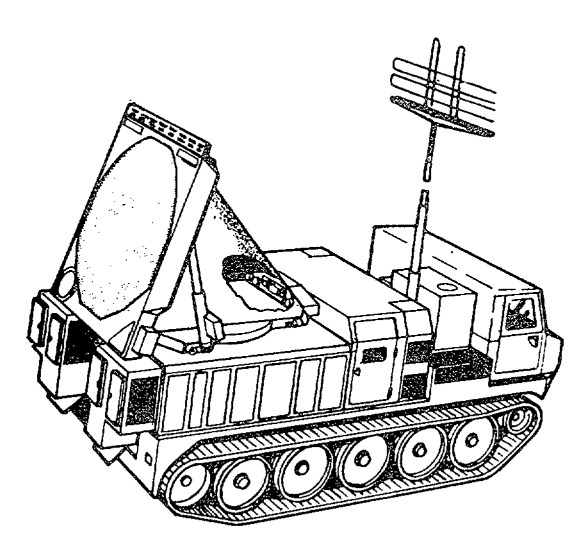


Figura 5. Radar "Phased Array" del sistema SAM-D.

Otro sistema "phased array" ha sido experimentado en Vietnam, con excelentes resultados, siendo capaz de penetrar el denso follaje de la selva

Los radares "phased array" gracias a su extensa capacidad de manejo de datos, extraordinaria flexibilidad y posibilidad de ejecución de múltiples funciones, también son objeto de estudio para su aplicación en el mundo civil, especialmente para control del movimiento aéreo en terminales cada vez más saturadas por el intenso tráfico de la vida moderna.

LA LUCHA CONTRA LA DEGRADACION DEL MEDIO AMBIENTE

APORTACION DE LAS TECNICAS MODERNAS

Por JOSE MARIA MONTALVO
Teniente Ingeniero Técnico Aeronáutico

Las causas actuales de degradación del medio ambiente son bastante variadas. Generalmente, la lucha contra la contaminación es frenada por la insuficiente tecnología actual, aunque se crea que estamos viviendo una época super tecnificada, así como los escasos medios económicos que destinan los gobiernos de todo el mundo en sufragar los gastos ocasionados a las empresas contaminantes.

Observemos antes los diversos factores por los cuales se ven agravados los problemas actuales, planteados en la protección del medio ambiente.

El enorme crecimiento demográfico así como la constante elevación del nivel de vida, ambos llevan intrínsecos un aumento de la producción bajo todos los aspectos y, por tanto, el volumen de residuos del tipo doméstico o industrial.

La búsqueda de unos costos de fabricación mínimos, lo cual acarrea el dejar completamente a un lado los efectos secundarios perjudiciales para la sociedad, si no inmediatos, si en un futuro no muy lejano, pasando a primer término el máximo posible de los beneficios de fabricación.

Fácilmente, pueden apreciarse esos ríos trucheros de nuestra entrañable Asturias en los cuales ha desaparecido todo vestigio de vida animal o vegetal, debido a los desechos carboníferos o celulósicos, que son vertidos constantemente en los mismos.

Es el porvenir mismo de la especie humana el que se encuentra gravemente amenazado por el agotamiento de los recursos naturales y la contaminación del medio ambiente.

Otro factor influyente es el de emprender nuevos tipos de fabricación sin conocimiento a largo plazo de los efectos nocivos directos. Unicamente, una acción generalizada y responsable de las masas encabezadas por los gobiernos puede ayudar a paliar la difícil situación en que irreversiblemente y poco a poco se va hundiendo nuestra sociedad.

Pero el gobierno de una nación no va a ser el único beneficiario de una situación más adecuada, no, los beneficiarios de una mayor industrialización, o nivel de vida en definitiva, son cada individuo en particular, por tanto, el precio debe ser a cargo de cada ciudadano responsable.

Uno de los primeros pasos en esta lucha abierta son los créditos que gobierno e

industrias, a nivel multinacional, están favoreciendo.

Otro aspecto importante en la lucha contra la contaminación es ese volumen de desperdicios tanto industriales como domésticos, los cuales, por contener sustancias adecuadas, se pueden utilizar, cerrando así un ciclo de producción.

Centrándonos en el problema técnico, describiremos dos procedimientos que en esencia son antiguos, pero que se emplean con éxito en países totalmente desarrollados.

Dentro de estos procedimientos, el primero utiliza las membranas, el segundo es un método químico, la pirolisis. Ambos permiten reducir la contaminación en diversos aspectos.

Utilización de membranas en el tratamiento de fluyentes.

Por medio de una membrana logramos extraer de un líquido las sustancias en él disueltas.

Ya de antemano se conocía, por otras experiencias, el intercambio a través de las membranas así como su fabricación. No entraremos en detalles respecto a la mencionada fabricación.

Básicamente la selección de membranas se realiza teniendo en cuenta la polaridad de las mismas. Qué nos puede decir esto, sencillamente que unas membranas serán permeables a los aniones (iones con carga negativa) y otras lo serán solamente a los cationes (iones con carga positiva).

Al aplicar un campo eléctrico a una solución contenida en un recipiente, los aniones y los cationes serán separados en sentido opuesto según sea la polaridad de dichas membranas. Según esto si colocamos dentro de un recipiente una membrana aniónica y otra catiónica, cada una de ellas dejará pasar los iones que tengan su polaridad correspondiente. De esta forma, eliminamos poco a poco los iones extraños previstos en nuestro cálculo, de la solución tomada, la cual podrá ser cualquier tipo de fluyente contaminado por determinado tipo de partículas de las cuales conoceremos perfectamente su polaridad mediante análisis previos. De esta forma hemos podido solucionar un problema contaminante sin necesidad de aportar ningún tipo de reactivo químico. Este proceso normalmente se conoce con el nombre de electrodiálisis.

Ejemplos típicos de contaminantes en fluyentes para tener una idea aproximada serán citados a continuación: Fluyentes de galvanoplastia, en los cuales se encuentran disueltas sales de cromo empleadas en el anodizado, niquelado y cromado de ciertos metales, fluyentes con sulfitos procedentes de la industria papelera en los cuales se producen diversos tipos de sales tóxicas.

La misma fabricación del queso lleva consigo la producción de sueros ricos en sales minerales y proteínas, ambos tienen una demanda de oxígeno muy elevada, su vertido en corrientes fluviales es altamente contaminante por la destrucción del oxígeno que contienen las aguas y, por tanto, la vida animal y vegetal de las mismas.

Un procedimiento que completa el trabajo realizado por las membranas químicas, es la ultrafiltración.

En esencia y básicamente consiste en que ciertos filtros permiten el paso de sustancias de peso molecular moderado impidiendo el paso de aquéllas que tienen en su constitución un elevado peso molecular.

En definitiva, podemos afirmar que las membranas químicas completadas con un proceso de ultrafiltración permiten la separación total de las sustancias disueltas en agua.

Destrucción de desperdicios urbanos por pirolisis.

La producción de residuos domésticos en una ciudad del tipo medio es enorme. Se estima que puede llegar al kilo por habitante.

La fabricación de abonos, que podría paliar el problema de los residuos, está

desestimada, debido a la necesidad de requerir grandes extensiones de terreno para el almacenamiento y posterior tratamiento, así como la existencia de productos de difícil tratamiento, como pueden ser los plásticos y los derivados celulósicos, los cuales de por sí disminuyen el rendimiento orgánico para el agricultor.

Como otros remedios, pueden emplearse la incineración en hornos especiales que no tengan su combustión al aire libre. Ello acarrea problemas, tales como la necesidad de inyectar grandes corrientes de aire necesarias para la buena combustión. Los humos han de ser limpios en cuanto a materias sólidas en suspensión, lo cual representa una operación bastante costosa. A pesar de ello, las partículas ultrafinas son difíciles de eliminar, siendo las más perjudiciales. De aquí que todos los especialistas centren sus esfuerzos en la PIROLISIS.

La pirólisis consiste, en esencia, en la destrucción de desechos de cualquier tipo, generalmente por medio del calor, pero al abrigo del aire y a una temperatura más baja. El gas de hulla se basa su fabricación en este procedimiento.

En países como los EE.UU. ya existen plantas de este tipo destinadas a la destrucción de residuos o desperdicios domésticos de todas clases.

Los gases producidos en la descomposición de materias orgánicas se desprenden lentamente sin el riesgo de arrastre de partículas sólidas en suspensión. Al no haber introducción de aire desde el exterior su volumen es reducido, pudiendo sacarlos al exterior y purificarlos con toda facilidad.

La combustión de los gases se puede realizar estrictamente sin producir ninguna contaminación. La pirólisis produce más gas del necesario, pudiendo ser por este motivo una fuente de energía adicional.

En definitiva, las unidades del tratamiento por pirólisis se pueden diseminar dentro de las grandes urbes reduciendo los gastos de recolección y transporte.

Hemos expuesto dos métodos nada modernos pero sí eficaces en la lucha contra la contaminación del medio ambiente, teniendo en cuenta que la técnica cuanto más progrese más ayuda dará y menos contaminación producirá, dando soluciones cada vez de mayor empleo y rendimiento en esta lucha latente y actual de la contaminación y degradación del medio ambiente en que vive la sociedad actual.



Número 429 - Agosto 1976

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

EL EJERCICIO DEL PROFESORADO ES TAMBIEN COMETIDO DEL MILITAR

Por AGUSTIN REYES COLLADO
Comandante de Intendencia (C) de la Armada

Las buenas escuelas son fruto no tanto de las buenas legislaciones cuanto principalmente de los buenos maestros.
(Pío XI. Encícl. "Divini illius magistri")

El Oficial es también responsable de una función que viene a perfilar su papel de conductor de hombres. Importantísima es su actividad como instructor o profesor.

Vamos a referirnos aquí a las cualidades del profesor ideal; vamos a trazar el profesiograma del maestro. Las características que exponemos, exigibles al buen docente, han de ser conciliadas con las circunstancias del caso docente militar hasta dar con una línea equilibrada, asistida de los rasgos típicos del particular matiz "maestro militar", que no puede limitarse a infundir saberes aislados de orden especulativo, práctico o técnico, porque el instructor o profesor militar no es mero mediador instrumental entre el conocimiento y el que ha de recibirlo, sino la persona que debe infundir en éste, además la actitud, ese aditivo inherente a la significación física, sensible y espiritual de los conocimientos militares.

I. El profesor.

Todos los alumnos estiman el verdadero valor de cada profesor con un instinto agudísimo. Posiblemente, no habrá alumno capaz de razonar los motivos que llevan a reconocer la superioridad de unos profesores y la inferioridad de otros aparentemente tan normales; pero sabemos que esto es así.

Una escuela cualquiera no será nunca ni más ni menos que lo que sus profesores quieran que sea; mejor dicho, que lo que sean sus profesores.

El profesor o instructor se ocupa, de manera responsable y consciente, de las tareas de la enseñanza con un sentido profesional. Tiene que brindar al escolar su formación, experiencia y trabajo.

El profesor es el principal medio para que el alumno adelante, porque es capaz de poner a éste de relieve las cosas oscuras y difíciles. El profesor militar tiene, además, que formar a sus alumnos en el aspecto moral, infundiéndoles el sentimiento del deber y la responsabilidad. Tiene que educarles también el carácter y la voluntad.

Ha de dirigir con técnica realista el pro-

ceso de aprendizaje de sus alumnos, comprendiendo y manipulando con habilidad el conjunto de recursos, factores y fuerzas psicológicas que pueden y deben actuar en aquel proceso.

El profesor es un educador, por lo que su responsabilidad y obligaciones no consisten simplemente en enseñar en el sentido estricto, es decir, en mostrar un objeto de conocimiento para que sea aprehendido por el alumno, sino que, como tal educador, debe desplegar una actividad compleja, mediante la cual no sólo estimula y orienta la curiosidad intelectual del escolar, sino que debe ayudar a éste a desarrollar actividades positivas, emociones ordenadas, criterios de conducta, y, en nuestro caso, aptitudes y actitudes para ocupar un puesto eficaz en la corporación militar. El Oficial profesor entra así de alguna manera en la intimidad del alumno, y se compromete y embarca, en cierto sentido, en el destino total de su persona. Esta educación tiene, sí, buena dosis de orientación más que de enseñanza propiamente dicha.

Cada Oficial es la conciencia del grupo cuya instrucción, cuya enseñanza, cuya educación, le están encomendadas. Muchas veces la labor puede ser difícil, pero no hay que creerla imposible. Es cuestión de fomentar constantemente la propia aptitud, cuestión de trabajo, insistencia, tenacidad y coraje. También es, muy principalmente, cuestión de normas.

El profesor deja de ser un mero expositor o explicador de la materia para convertirse en una guía que estimula y un orientador que conoce el proceso de aprendizaje de sus alumnos. La enseñanza es, ante todo, una actividad de intercambio y de relaciones fecundas entre profesor y alumnos, en busca de los resultados expuestos, de carácter psicológico, cultural y moral que los alumnos han de lograr.

La técnica docente no puede quedar en una mecánica rígida e invariable, como se venía creyendo, sino más bien en una técnica directa, flexible y ajustable a todas las sorpresas, tanto de avances como de retrocesos, entusiasmos o depresiones de los alumnos durante el aprendizaje.

La enseñanza del profesor y el aprendizaje de los alumnos no se limitan a ser actividades paralelas que tienen en la asignatura su único punto de contacto. Son términos correlativos y complementarios; expresan actividades directamente entrelazadas de intercambio humano con un propósito común y unificador.

La enseñanza no es la causa del aprendizaje, sino uno de sus factores condicionantes más decisivos. El proceso de aprendizaje de los alumnos es preparado y acompañado en cada una de las etapas de su realización por la actuación serena y solícita del profesor, que lo estimula, orienta y rectifica, valorando, al fin, los resultados obtenidos en función de los intereses vitales de los alumnos y de la sociedad.

La enseñanza, en lugar de ser una actividad empírica, desajustada a sus fines, con rendimiento problemático, precario y parcial, como lo era antiguamente, se ha convertido en una técnica directiva perfectamente consciente de su misión y apta para conducir, punto por punto, el proceso de aprendizaje de los alumnos a resultados previsibles, concebidos en un cuadro de valores sociales y morales bien definidos.

El profesor o instructor, por estar en contacto asiduo e inmediato con el alumno, es para éste el símbolo de la institución militar. Todo lo que diga o haga es, a los ojos del alumno, la propia institución la que lo dice o hace. Es el punto de observación de sus alumnos, y quizá éstos, inconscientemente, adopten hasta sus gestos. También es un relevante personaje en el anecdotario del discípulo, que siempre recordará lo que hacía y solía decir. El profesor estará siempre satisfecho y orgulloso de su tarea, del uniforme que lleva y de la Corporación a que pertenece. Su policía personal debe ser, en todo momento, irreprochable.

Es importantísimo que tenga vocación,

que "se sienta impelido hacia la formación de hombres, impulso que puede llenar circunstancialmente un alma con tal fuerza que se convierta en la vida de la vida" (Spranger).

El profesor ha de tener ascendiente sobre el alumno, predicamento. Debe tener prestigio para el alumno, mereciendo a éste ilimitado crédito. No podría influir sobre el alumno si éste no reconociera su superioridad. Que el alumno le admire por su talla intelectual, moral y de experiencia, modo de que la inicial y evidente superioridad jerárquica del militar profesor ejerza influjo en el aspecto pedagógico. Tengamos presente que **sólo educamos en la medida en que somos aceptados.**

II. El alumno.

La razón del profesor es el alumno. No es la asignatura en sí la que debe ocupar el centro de la atención del profesor, sino los alumnos como aprendices de la asignatura, que deben ser estimulados, orientados y auxiliados en el aprendizaje. La asignatura es sólo un reactivo cultural que se utiliza, un medio entre otros.

Así como en un hospital el personaje más importante es el enfermo, en la escuela es el alumno. La administración, el Cuerpo docente, las instalaciones, los planes y los programas existen y se justifican como recursos a su servicio. Todas las técnicas de enseñanza que se emplean deben converger hacia el sentido humano y constructivo que se propone cultivar al alumno, desarrollando su inteligencia, formando su carácter y personalidad tomando en consideración la época y el ambiente sociocultural en que va a vivir y la profesión que va a ejercer.

La enseñanza moderna es paidocéntrica: todo gira alrededor de las necesidades del alumno, que ya no es el sujeto pasivo, sin identidad, enviado a clase a ser víctima de las prisas, los humores y las excentricidades del profesor solemne y frío, que pretendía imponerle los contenidos sin esmero alguno, lanzando éstos —más o menos descentradamente y desde lejos— por si encajaban fortuitamente en sus huecos.

El alumno tiene pleno y primordial derecho a que la acción del profesor se invierta de lleno en él, y a que la acción de los distintos profesores, lejos de constituir otras tantas fuezas antagónicas, opere orgánica y congruentemente sobre su personalidad, sin dispersión.

El alumno debe ver en el profesor un Oficial re-calificado.

III. Profesiograma del profesor.

Refundiendo encuestas hechas en las Universidades española y americana, recogemos la opinión de unos veinte mil alumnos sobre los atributos del profesor ideal. El profesor que más les serviría debía reunir las aptitudes que, por orden de importancia, relacionamos a continuación:

A. Dominio de la materia.

El profesor ha de saber bien lo que ha de enseñar. Sus conocimientos han de ser claros, ciertos y sólidos. Importan más los conocimientos de esta clase, aunque sean escasos, que los superficiales, aunque sean copiosos. La pedantería nace de saber las cosas a medias.

La amplitud de sus intereses culturales ha de ser tal que sepa como cincuenta para enseñar como veinte.

No debe salir al paso con improvisaciones más o menos afortunadas, porque los alumnos captan rápidamente su ligereza y pierden la confianza en él depositada, quedando desautorizado para siempre. El alumno debe tener y conservar alta idea de la valía del profesor, pero éste no debe tener reparo en confesar su incompetencia en determinado asunto o momento. Así, si no supiera satisfacer alguna pregunta que le hicieran los alumnos, lo dirá, aplazando el responder hasta estar convenientemente documentado.

El profesor no debe nunca contentarse con lo que sabe. Ha de tener el celo sufi-

ciente para instruirse constantemente más y más, investigando y aprendiendo todo lo que puede aumentar su saber y contribuir a mejorar su enseñanza, haciéndola más provechosa, más actual y más universal. Dada la rapidez con que hoy evoluciona la ciencia, el profesor no debe quedarse rezagado en las concepciones científicas que viene repitiendo desde los comienzos del ejercicio de su profesión, sino que ha de progresar y renovarse sin cesar.

Tengamos en cuenta que **cuando el profesor deja de estudiar, empieza a dejar de enseñar.**

B. Capacidad de enseñar.

Por supuesto, no basta saber; de nada serviría si se carece de aptitud para comunicar los conocimientos.

El profesor ha de ser capaz de facilitar la comprensión de los sistemas de ideas mediante las oportunas exposiciones sinópticas que simbolicen la coordinación y subordinación entre aquéllas.

Debe guardarse del riesgo de remontarse demasiado, falta en la que puede caer cuando, siendo fácil la materia para él, la considera fácil también para el alumno.

La enseñanza tiene que procurar, en general, que los que aprenden deduzcan por sí las definiciones de las cosas, siendo, por tanto, la definición, no el principio del conocimiento, sino el resultado o resumen del mismo, a que llegue el alumno mediante la propia elaboración de ideas.

Debe estimular la creatividad, impidiendo que el alumno archive, intactas, "pastillas" impuestas por él, para después repetirlas memorizando, sin elaboración alguna.

Fomentará el diálogo y prodigará la comunicación con la clase, despertando la reflexión crítica de los alumnos y haciéndola aumentar progresivamente.

Se expresará con palabras suyas, creadoras, no con intemporales repeticiones aisladas.

Se afanará en buscar los métodos, procedimientos y técnicas adecuados para ceder al alumno los contenidos y finalidades de su enseñanza, ayudando siempre a éste a buscar y realizar, en las oportunas aplicaciones, codo a codo con él, esos contenidos y esas finalidades.

Hará lecciones ordenadas, esclareciendo al alumno los conceptos destinados a poblar los vacíos de éste.

Debe ser capaz de presentar la materia desde distintos puntos de vista, hasta acertar con el que logre la comprensión del alumno, permitiendo la asimilación.

Ha de conjugar los intereses de la clase, orientar las ideas, auxiliar la memoria, aliviar el trabajo, ejercitar el juicio.

Es importantísimo que el profesor tenga en cuenta las diferencias de capacidad de sus alumnos, y, el menos atendido por la naturaleza, será el más atendido por él.

Hará las lecciones breves, claras, amenas; su plan de trabajo será sencillo, con lo que resultará atractivo para el alumno, que aprenderá a gusto, con facilidad, por tanto.

Debe enseñar bien desde el principio, pues es más fácil combatir la ignorancia que el error.

Como el problema de la enseñanza consiste, en primer término, en despertar y desenvolver la atención, el talento del profesor estriba, sobre todo, en hacer atento al alumno. La Pedagogía es en gran parte el arte de retener y fortificar gradualmente la atención.

El profesor debe hablar **a** los alumnos, no **ante** los alumnos. Hablará a cada alumno, a los ojos de cada alumno, distribuyendo alternativamente su mirada por todos los oyentes.

Determinados pasajes de su explicación —que hará en tono conversacional, no declamatorio— los reforzará empleando gestos y ademanes oportunos, cuidando mucho, sin embargo, de no utilizar los que pudiera distraer a la clase. Su voz será clara, de volumen adecuado. Empleará, durante la explicación, contrastes de tono, cortes bruscos, cambios, transposición de palabras, exclamaciones oportunas, hablan-

do a nivel de comprensión del alumno medio ("Tanto peca el que dice latines delante del que los ignora como el que los dice ignorándolos" – Cervantes, "El coloquio de los perros"–).

C. Interés por los alumnos.

Lo primero que se impone es conocer al alumno. El profesor debe explorar las circunstancias de capacidad de sus alumnos, diagnosticar y recetar, aplicando a cada uno el trato intelectual adecuado a aquellas circunstancias.

El profesor debe ayudar directameente a los más atrasados, aun dedicándoles trabajo extraordinario.

El alumno debe estar plenamente convencido de que el profesor no tiene prevención contra él, sino que le estima, se identifica con su caso particular y trabaja por él con interés y hasta con abnegación.

El profesor debe saber cuanto antes el nombre de los alumnos, llamándoles siempre por él ("Uno de los medios más fáciles y eficaces de hacerse grato a los demás es saber su nombre y hacerles así sentir su importancia" –Roosevelt, "Conversaciones con Ludwig"–).

El profesor debe crear en el alumno el sentimiento de que merece la pena que sepa lo que se le enseña.

Todo esto estimula al alumno y le hace cooperar, poniéndose al servicio de la enseñanza del profesor. Cuando el alumno coopera de buen grando, aprende dos veces más de prisa y con la mitad de fatiga.

D. Entusiasmo, optimismo.

El ejemplo es el centro de gravedad de toda la labor educativa. El profesor debe ser optimista, mostrando habitualmente disposición para enfocarlo todo bajo el aspecto favorable. Debe desechar el pesimismo, que sólo ve lo desagradable y perjudicial.

El pesimismo ensombrece la propia existencia y proyecta sombra en la de los demás. El pesimismo entumece el dinamismo, apaga la energía, paralizando la acción, y termina en el desaliento y en la desesperación, es decir, en la destrucción de la vida.

Los profesores regañones, gimientes y desalentados son pesimistas. Exageran los defectos de los alumnos, hostigándoles constantemente con reprimendas y críticas. Les imponen un Código de mandamientos negativos, de prohibiciones para todo, anonadándoles. No se trata de ahogar la personalidad del alumno, sino, por el contrario, de darle suelta. No paralizar sus energías, su actividad espontánea, su dinamismo, su vida, sino de disciplinar en él todo esto, canalizándolo y orientándolo. Hay que dirigir sin deformar, suavizar sin constreñir.

Cuando el profesor pierde entusiasmo y se deja sustituir por el libro de texto, por el dictado, por la máquina que repite el diagrama mantenido inmutable desde los años de la juventud, entonces el alumno cae en la indolencia, en la desgana y en el aburrimiento.

El entusiasmo asegura un elevado nivel de motivación general y permanente.

El entusiasmo es poderosamente comunicativo. No se enseña; se contagia.

E. Alabanza y aprecio.

Posturas de indiferencia hacen gran daño al alumno. El juicio aprobatorio, en su punto y lugar, anima y enseña. El conocimiento por parte de los alumnos de los resultados que van alcanzando, es un elemento de alta motivación; por esto, el profesor debe revelar al alumno cualquier progreso experimentado, por pequeño que sea.

Sin embargo, no hay que exagerar prodigando la alabanza, porque los alumnos podrían confiarse demasiado y no trabajarían. Tampoco hay que escatimar el elogio, porque ello engendraría hastío al trabajo.

Las consecuciones de los alumnos deben ser discretamente confirmadas y

hechas notar, aun en público, por el profesor.

F. Maneras agradables.

Ninguna regla, por sabia que sea, puede sustituir al cariño y al tacto.

El profesor mostrará buen carácter, general afabilidad, porque en la enseñanza se graba mucho mejor lo que se dice con matiz afectuoso y alegre. Y es que hay una ley psíquica, según la cual "los sentimientos agradables —y muy agradable es la alegría— favorecen la memoria".

El profesor usará modales corteses y afables. Todos tenemos una gran cantidad de amor propio. Hay que dar amor y se nos devolverá amor. Hay que dar respeto y consideración para que se nos pague con la misma moneda. Es doctrina infalible.

No usar de la molestia alternativa de un ceño aterrador y de un semblante lisonjero, cuyas causas o no saben o no pueden averiguar los alumnos. Igualdad de carácter, justo medio entre la gravedad enfadosa y la baja familiaridad, produce los mejores resultados.

El profesor debe disimular generosamente faltas intrascendentes, y así también le disimularán a él faltas en que pueda incurrir.

El profesor no debe obrar a gritos ni con estrépito, sino procurar, con sólidas, serenas y justas razones, convencer al alumno de que es advertido o sancionado justamente, llevándole a reconocer en el aviso o en la pena la justicia y la equidad.

Sin aspirar a que el profesor se comporte como si actuara en una escuela de monjas, tampoco es admisible que se muestre obsceno y vulgar. Aunque alguno no lo creyese, es contraproducente emplear expresiones soeces, juramentos, "tacos" y términos vulgares o desvergonzados. De momento, puede ser que se gane popularidad, pero pronto sobrevendrían dos consecuencias nefastas: en primer lugar, cada vez costará más trabajo expresarse correctamente; en segundo lugar, los alumnos perderán el respeto al profesor, no estimándole como tal ni siquiera como hombre.

Se impone la elegancia y el respeto en el trato con los alumnos.

G. Aptitud para mantener la disciplina.

La autoridad del profesor es hija de su carácter, de su personalidad. El profesor que tiene autoridad, es dueño de la clase y consigue sin esfuerzo el trabajo de los alumnos. Sin autoridad, la labor instructiva podría llegar a ser nula.

Queremos referirnos a la autoridad magistral, a la autoridad de influjo directa y estrictamente pedagógico. La verdadera función pedagógica de la autoridad sería perturbada si el profesor no relegara a un segundo plano, en favor de los educandos, la facultad autoritativa de su jerarquía militar.

De cualquier modo, la finalidad modeladora de la educación resultaría malparada si el profesor impusiera una disciplina absolutista, si recurriese a un extremismo dictatorial, consecuente, muchas veces, a manifiesta incompetencia, debilidad y vacilación. La mecánica disciplina represiva, ahuyentadora del escolar, está en el extremo opuesto del que ocupa la guía y la tutela que deben regir la relación maestro-alumno. El éxito de los procedimientos represivos es sólo aparente, y, además momentáneo.

El buen profesor debe conseguir de sus alumnos una obediencia voluntaria, que obtendrá cuando respete la conciencia sumamente sensible de la personalidad de éstos. Hay que saber mantener la disciplina precisamente en el seno de la actividad libre. Si, a través de una actitud despótica o dominante, el profesor pretende una sumisión pasiva, sin alma, sin convicción, la acción despersonalizada del educando será siempre indisciplinada. No se debe, imperioso y terrible, someter al alumno a la aceptación pasiva de prescripciones, porque así no se educa por la obediencia, sino que se hacen rebeldes solapados, enemigos de la autoridad.

El educador no debe mantener un estado de guerra entre su autoridad y la del espíritu corporativo de los alumnos como tales alumnos, espíritu de cuerpo de la juventud. En este caso, su autoridad aparente, exenta de fuerza directiva, forcejearía con la autoridad del código del honor de la camaradería de los alumnos y con la fuerza revolucionaria de los jefes natos del grupo. En esta contienda, una victoria del profesor sería una derrota de la educación, y una victoria de los alumnos sería un fracaso de la disciplina.

No tiene valor la obediencia aparente, la obediencia exterir, sino que el profesor debe gozar de la confianza plena de los alumnos para poder influir en la vida interior de éstos.

El profesor será equilibrado, ecuánime y sereno; estas cualidades y su dignidad profesional, su personalidad y sabiduría, harán efectiva la destacada función que le corresponda en la vida colectiva de la escuela.

El profesor velará por el mantenimiento de su ascendiente sobre la clase. Una conducta noble, uniforme y constante, tranquila y firme, ejercerá sugestión sobre los alumnos y le facilitará hacerse dueño de la voluntad de éstos.

La disciplina no basta para dar la ciencia, pero pone al espíritu en disposición de recibirla. La corrección y la violencia no bastan para conseguir la disciplina escolar, porque no producen sumisión, sino miedo. Hay que evitar la aversión al autoritario profesor y el consiguiente desafío del alumno por rebeldía ante un exceso de autoridad.

El ideal es emplear amonestaciones suaves, inducir a la persuasión, pero, a veces, como no todos los alumnos pudieran entrar por las vías de convicción, de conciencia del deber, de pundonor, de estímulos de honra y de dignidad, hay que emplear procedimientos más expeditivos.

La misión del profesor es corregir sin lesionar. Desde la persuasión hasta el castigo, son varios los recursos. De todos ellos, el castigo es el peor, y sólo debe emplearse en último extremo. Desechar siempre la violencia, inevitable a veces en la vida, pero inaceptable a la hora de la educación, porque siempre tiene la nota de envilecer.

El castigo es una derrota de la Pedagogía, un indicativo de la inhabilidad del maestro, y, frecuentemente, un escape de sus frustraciones y dificultades de carácter. Los malos suelen castigar, reconvenir, censurar, amenazar. El sarcasmo tampoco es justificable; produce resentimiento, dañando mucho la armonía y el entendimiento entre maestro y alumno.

La eficacia del castigo está siempre en razón directa de su certeza, equidad e inexorabilidad, y aumenta en proporción a la infrecuencia de su aplicación; cuando ésta es continua, queda amortiguado su efecto, porque cada repetición encuentra más endurecida la vida emotiva del alumno, que está preparado para él, lo espera.

Las faltas que no pueden corregir, debe procurarse que pasen indadvertidas. Nunca se debe manifestar interés en averiguar quién ha cometido una falta. Nunca se debe castigar al grupo por faltas individuales; es grave injusticia y suele acarrear conflictos. El acusado no debe ser reprendido, ni menos castigado, sin que se le oiga en descargo. Cuando el alumno confiesa su falta, merece indulgencia. El castigo debe ser siempre menor de lo que la culpa merece, y ello debe saberlo el castigado. Impuesto el castigo, debe darse por zanjado el asunto, sin aludir más al hecho ni dar muestra de resentimiento alguno.

Siempre se debe tener presente que es más eficaz alentar la buena conducta que corregir la mala, por lo que es preferible el premio al castigo. Sin embargo, tampoco debe prodigarse el premio, sino administrarse de modo que se haga estricta e imprescindiblemente efectivo; debe adjudicarse con oportunidad y rectitud. Si no se cumplen estos requisitos, degenera su virtualidad, haciéndose incluso contraproducente.

H. Paciencia.

Hay que dar la enseñanza con dignidad y energía, pero con paciencia. Paciencia no es dejadez ni falta de carácter.

El profesor debe pensar que quizá alguna vez el defecto pueda ser suyo, de sus sistema, y no del alumno.

Aunque para él sea más trabajoso, el profesor debe brindar al alumno todos los caminos posibles. El profesor no debe desesperarse antes de cien intentos.

No debe burlarse nunca de la ignorancia o incapacidad del alumno, ridiculizándole o de cualquier otra forma. Es un agravio que el alumno no perdona, alejándole más del profesor que el peor castigo. Casi siempre, el alumno conservará el recuerdo de que su maestro cometió el desafuero, la bajeza, de burlarse de él y de escarnecerle.

El profesor debe ser humano; debe tener caridad. El alumno con menos disposiciones suele tener mayor fondo de amor propio por el mismo hecho de carecer de algunos bienes que reconoce en otros, viviendo receloso de que se le persiga o desprecie por esta causa. El profesor debe esmerarse en el trato a este tipo de alumno, extremando su paciencia con él.

I. Justicia.

Los motivos reguladores de la conducta del profesor no han de ser la preferencia que sienta por unos alumnos ni la desestima que otros le inspiren, sino solamente la razón y el sentido más estricto de justicia.

El profesor debe ser imparcial, porque si no fomentará la bandería de la clase, con el consiguiente perjuicio para la disciplina y para la instrucción.

No se debe considerar que Fulano o Mengano es, definitivamente, bueno o malo, según le hayan dicho, sino que debe juzgar según compruebe él mismo; enjuiciar por lo actual, no por referencias antecedentes.

El profesor ha de ser justo e imparcial en el trato y en las calificaciones. Cuente que al calificador, muy especialmente en el caso nuestro, emite un fallo definitivo, encajando o contribuyendo a encajar al alumno a determinada altura de un escalafón, altura en la que se cifra el porvenir del alumno. La menor injusticia en este aspecto, es, por irreparable, irremisible.

J. Apariencia personal.

El profesor, agente que constantemente tiene ante sí el alumno, por el cual éste aprende y trabaja, ejerce gran influjo sobre su desarrollo y formación.

Las condiciones externas de aspecto y apariencia del profesor, su presencia física, también impresiona los sentidos de los alumnos. La primera impresión es la que más prevalece. El profesor tiene que procurar impresionar favorablemente al alumno no sólo la primera vez, sino en lo sucesivo, siempre; que persista en éste la misma buen opinión, indefinidamente.

Buena presencia en el profesor. Aseo. Compostura. Elegancia natural, incluso; sin afectación.

K. Sentido del humor.

La jovialidad es un gran aglutinante. Un chiste, un juego de palabras, una broma oportuna, contribuyen a animar la clase y ayudan a fijar la atención sobre un punto determinado.

Sin embargo, el profesor debe diferenciar muy bien entre el humor y la comedia. Cualquier profesor que pretenda ser un comediante, conseguirá de la clase que se ría **de** él, en vez de reirse **con** él, lo cual, por supuesto, es contraproducente.

El profesor cuidará de no hacer humor fácil a costa de los alumnos; sería abuso de autoridad o categoría. Los subordinados, víctimas del sarcasmo, atropellados, impotentes para defenderse devolviendo el insulto, se harían resentidos.

ACTUALIDAD DE LAS CIENCIAS

Estaciones orbitales con gravitación artificial.

Para la creación de estaciones orbitales, aparte del aspecto técnico, habrán de tenerse en cuenta muy especialmente la solución de los problemas médico-biológicos relacionados con el vuelo del hombre. Sabemos ya, que en las condiciones específicas del Cosmos, el hombre puede vivir varios meses sin que peligre su salud. Los momentos más críticos son los períodos en que los cosmonáutas se acostumbran a la ingravidez (adaptación) y los de regreso a las condiciones terrestres habituales (readaptación). Se ha establecido que el influjo negativo de la ingravidez puede neutralizarse en gran medida.

Entrenamientos especiales en tierra, intensas sobrecargas físicas en aparatos deportivos de la estación orbital, etc., ayudan al organismo a soportar mejor el negativo influjo de la ingravidez y acelerar la readaptación.

Pero no está excluido que en las grandes estaciones orbitales del futuro sea indispensable crear la gravitación artificial. Para ello existe un solo camino: recurrir al movimiento rotatorio, para aprovechar la fuerza centrífuga que éste genera. En algunos proyectos se propone montar en la estación orbital una centrífuga especial en la que los cosmonautas, sentados en un sillón de la misma, pueden descansar de la ingravidez, por turno, varias horas al día. Pero la centrífuga de este tipo debe funionar a velocidad bastante grande y, como es notorio, la rotación rápida puede repercutir negativamente en el estado de salud del hombre. Es probable que la solución pueda hallarse haciendo girar lentamente a todo el laboratorio orbital. Pero para crear la fuerza de gravitación artificial suficiente, la estación debe tener enormes dimensiones.

La estructura de las estaciones giratorias del futuro se concibe, o en forma toroidal, o en la de un poliedro. Se considera conveniente dotar a tales estaciones de un bloque independiente fijo, no giratorio, para facilitar el abordaje de las naves de transporte. La estabilización es precisa para efectuar investigaciones astronómicas y observar la superficie de nuestro planeta. El crear los aparatos cósmicos del futuro ofrece extraordinarias dificultades, pero dichos proyectos están siendo puestos en marcha.

Los residuos atómicos.

Los yacimientos de sal gema poseen propiedades de las que carecen otras formaciones geológicas y que les hacen idóneos para el almacenamiento de residuos atómicos. Bajo los efectos de la presión, estas rocas adquieren una plasticidad que impide la aparición de grietas y fisuras. También pueden excavarse espaciosas cámaras sin que exista peligro de derrumbamiento. La sal es además buena conductora del calor. Los domos salinos son por otra parte muy resistentes, sobre todo si están protegidos a las filtraciones del agua superficial y subterránea por capas superiores de rocas impermeables que los mantienen secos.

El Instituto de Almacenamiento Subterráneo de la Sociedad de Investigaciones Radiactivas y Ambientales (Munich), se propone utilizar durante largo tiempo como instalación experimental la mina abandonada ASSE II (Brunswich), mina de 131 cámaras que llegan hasta los 750 metros de profundidad.



Siguiendo con el resumen de extraordinarios vuelos realizados hace 50 años, se observa que, en general (y ello hace más valiosas las excepciones), se evita cruzar el Atlántico precisamente donde hoy ha venido a concentrarse la mayor actividad de las líneas internacionales, y se intenta por el contrario cruzar los continentes, Eurasia, Africa, América en su mayor longitud. Las empresas comerciales e industriales (líneas aéreas y construcciones aeronáuticas), fomentan estas demostraciones para probar que se puede establecer una comunicación aérea regular y capaz de un extremo a otro de cada una de esas masas de geografía física y humana. Los ensayos llevados a cabo por militares tienden, en primer lugar, a confirmar la capacidad de sus pilotos y navegantes y, con vistas al futuro, las posibilidades logísticas y estratégicas de la aviación. Por otra parte, los pilotos y tripulaciones, civiles y militares, llevan consigo otra misión: la de estrechar los lazos entre naciones visitantes y visitadas con vistas no sólo a mejorar las relaciones mutuas, sino a resaltar la conveniencia de una colaboración internacional para establecer comunicaciones más fáciles sobre toda la superficie del globo. También hay en estos esfuerzos un intento de mantener una imagen prestigiosa hacia el interior y el exterior de la nación, entre metrópolis y colonias y entre "madre patria" y repúblicas independientes pero de cultura y lengua afines. En suma, en este período de entre-guerras que resultó más corto de lo esperado, se procuraba demostrar que la armonía y comunicación universales no eran utópicas, sino perfectamente realizables y que debía facilitarse activando las relaciones históricas ya existentes entre los pueblos. Así pues, los grandes vuelos no eran solamente proezas individuales o de un reducido equipo, sino que tenían significados más amplios, técnicos, industriales, comerciales y culturales, pero —sobre todo— políticos.

También es cierto que en 1926 la aviación era sinónimo de aventura y el ambiente más propicio para ésta parece ser un marco exótico, infrecuente e incluso, al menos parcialmente, desconocido. Y lo cierto es que entonces algunos países y tierras africanas y asiáticas ofrecían el aliciente de la variedad, actualmente desaparecido en gran parte, en cuanto a lo humano, precisamente por la unificación de aspectos y costumbres que impone la comunicación constante e inmediata entre los pueblos, facilidad favorecida por el empleo cotidiano y masivo de la aviación comercial.

* * *

El 16 de marzo, los aviadores daneses, tenientes pilotos Herschend y Botved y mecánicos Olsen y Petersen, salen de Copenhague rumbo a Tokio, en aviones "Fokker-Lorraine". La ruta no es nueva en realidad, pues la han seguido varios predecesores aunque con ligeras variaciones tanto en los puntos de partida como de llegada, pero es indudable que sigue teniendo mérito el realizar, en 1926, un viaje aéreo de más de 18.000 kilómetros. En este caso las distintas escalas previstas incluían Berlín, Lemberg, Constantinopla, Alepo, Bagdad, Buchir, Bender Abbas, Karachi, Calcuta, Rangún... A 50 kilómetros de esta capital, Herchend tiene que abandonar al verse obligado a realizar un aterrizaje forzoso en el que destroza el aparato. Pero Botved, aunque solo, consigue finalmente el éxito, pasando por Bangkok, Hanoi, Shanghai, Cantón, Pekín, Mukden y Haiju To Korasava.

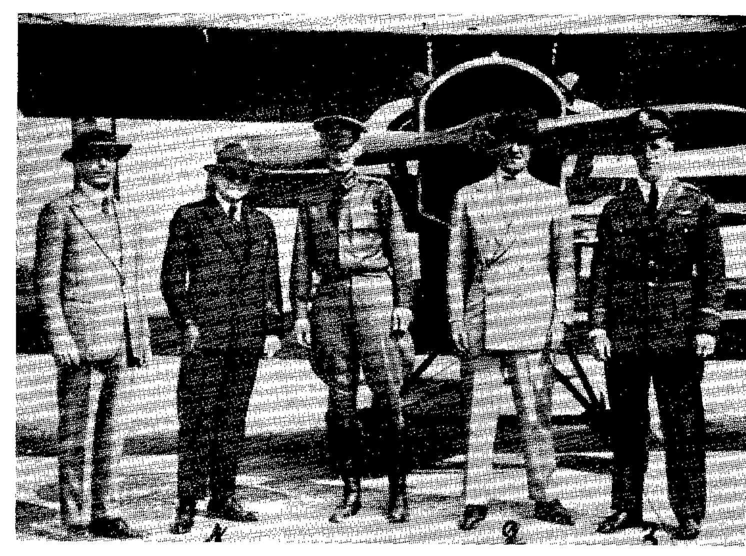
El 24 de mayo, los pilotos argentinos Duggan

y Olivero y el mecánico italiano Campanelli (que lo fue también del marqués de Pinedo) emprenden en Nueva York, a bordo del hidro "Buenos Aires" (un "Savoia S 59" con motor Lorraine de 450 c.v.) su proyectado viaje de 12.500 kilómetros a la República Argentina. A las cinco horas de vuelo, un fallo de motor les obliga a hacer escala en la bahía de Assateague (Virginia). Reanudado el viaje, llegan a Charleston y Miami (Florida). De allí despegan el día 27, pero tienen que regresar al ser sorprendidos por una tempestad, cuando ya llevaban recorridos 300 kilómetros. Luego prosiguen el viaje a La Habana, Guantánamo y Port-au-Prince (Haití). Al salir de este puerto y por no chocar con un barco de pesca, se estrellan contra el malecón averiándose el avión que sufre serias averías. El 3 de junio reemprenden el vuelo haciendo escala en San Pedro de Nacoris, San Juan de Puerto Rico, Guadalupe, Martinica (adonde tienen que regresar para escapar de otra tempestad), y Spanistown (Trinidad). Después de una suerte discontinua y largas etapas en las que se desconocen sus avatares sobre el Brasil, llegan a Buenos Aires el 14 de agosto, después de haber pasado por Parahyba, Pernambuco, Bahía y Río de Janeiro. El tiempo ha sido demasiado prolongado, 83 días; pero el esfuerzo ha valido la pena y así lo entienden en la capital argentina.

El famoso piloto francés Pelletier d'Oisy inicia el 25 de mayo un "raid" que se propone sea sensacional por su realización y rapidez: de París a Tokio en etapas a recorrer en días consecutivos sin más descanso que el nocturno. Cuenta con un "Henry Potez" con motor Lorraine de 450 c.v. y la ayuda del ingeniero-mecánico y navegante Carol. Aun con mal tiempo, aterrizan nueve horas y cinco minutos más tarde en Varsovia, después de recorrer de un tirón 1.525 kilómetros. Pero al despegar el siguiente día una rueda se hunde en un hoyo mal tapado y el aparato capota, quedando inutilizado. De nuevo en París y al no conseguir un aparato análogo al anterior, Pelletier acepta el ofrecimiento hecho por Breguet de un sesquiplano "19 A2", con motor igual que el instalado en el "Potez". El 11 de junio, el piloto se lanza de nuevo a la conquista de su ambicioso propósito. A las ocho menos cinco minutos (con ahorro de hora y diez minutos sobre su anterior intento) llega a Varsovia. Al día siguiente saltá a Moscú (1.150 kilómetros) en 7 horas, 15 minutos. Al otro, a Kurgan. Y en días sucesivos, a Krasnoviarsk, Irkutsk, Tchita y Mukden. Allí, en vista de que las condiciones meteorológicas desaconsejan proseguir el viaje a Tokio y puesto que se ha propuesto realizar un viaje rápido, Pelletier cambia de ruta y, sin pensarlo dos veces, se dirige a Pekín, a donde llega sin novedad después de solamente siete jornadas de viaje.

* * *

El 26 de mayo, el capitán checoeslovaco Stanowski y su mecánico Simeck salen de Praga en un biplano nacional con dirección a Barcelona. De allí, a Rabat y Casablanca, de donde vuelven hacia el norte; Lisboa, Madrid, París, Londres, Praga. Es de observar que entonces existía una importante colonia checa en Madrid y los aviadores disfrutaron de un caluroso recibimiento en Cuatro Vientos por parte del Encargado de



Los aviadores argentinos Olivero (1) y Duggan (2), con el italiano Campanelli.

Negocios de su Legación y otros compatriotas, así como autoridades y pilotos militares españoles.

En la madrugada del 26 de junio, Arrachart, aacompañado por un hermano suyo, sale de París hacia Persia en un "Potez-28" con motor Renault de 550 c.v. El piloto va dispuesto a superar su propia marca (establecida con Lemaitre) de distancia en línea recta sin escala, lograda entre París y Villa Cisneros (3.166 kilómetros). Y lo consigue elevándola en más de mil kilómetros, pues toma tierra en Basora, después de haber recorrido 4.305 kilómetros.

Pero poco le dura el "record". El 14 de julio, después de tres salidas en falso, el capitán Girier y el teniente Dordilly, confiando en un parte meteorológico muy favorable, despegan de Le Bourget ante un público expectante formado por unas 500 personas (periodistas, profesionales y amigos). Han invertido cinco meses en preparativos diplomáticos, administrativos, etc. Su avión es un "Breguet 19 A2" (con motor Hispano Suiza de 500 c.v.) convertido en un verdadero aljibe, capaz de 3.000 litros de combustible. Al cabo de una hora suben a 2.000 metros. Cruzan Reims, el Rin, Coblenza, Colonia y Leipzig. Toman unos "sandwiches", plátanos y café. La descripción del vuelo, hecha por Girier, tiene verdadera calidad literaria, especialmente a partir de aquí: "Volamos sobre comarcas ordenadas, salpicadas de ciudades negras, erizadas de altas chimeneas humeantes; pero pronto, las ciudades van espaciándose, las líneas férreas se hacen más raras, las mismas aldeas aparecen muy alejadas unas de otras... Las vastas llanuras polacas se extienden cortadas por grandes bosques sombríos. A las dos de la tarde, el ancho trazo brillante del Vístula nos indica la ruta de Moscú. Dejando Varsovia a la derecha, con sus cúpulas y campanarios, picamos hacia Minsk sobre praderas escasamente pobladas y de una monotonía infinita que ya anuncia la estepa. Cuatro de la tarde: Minsk. Tomamos como guía el ferrocarril que seguiremos hasta Moscú, a donde llegamos a las 8 horas 15 minutos. Es ya de noche; pero de una de esas noches claras de los países del norte que no hacen sino entenebrecer la tierra dejando en el cénit una penumbra rojiza, como si el Sol no se pusiera nunca sobre el horizonte. De este modo podemos percibir fácilmente el Moskova y luego Niji-Novgorod y el Volga que nos conduce a Kazan adonde llegamos a las doce y media de la noche. A través de una atmósfera transparente contemplamos las curvas del río, donde brillaban las luces de los barcos y de las pesquerías. Pero al llegar a Kazán, se agua la fiesta."

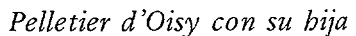
* * *

"Estamos a mil metros de altura. Debajo se forma una multitud de nubecillas y cuando subo otros 500 metros para esquivarlas, la concentración se hace más espesa. Volamos en una zona despejada pero bajo nosotros hay una capa de algodón gris que se extiende hacia el infinito."

"En más de cuatro horas de vuelo, es decir, hasta los Urales, no logramos ver el suelo. Entonces es cuando Dordilly demuestra su instinto de navegante. Armado de brújula, derivómetro y reloj nos lleva a la estima sobre una ruta que no se aparta en lo más mínimo de la línea recta. La carrera nocturna no parece acabarse. Pero a las tres empieza a clarear y aparece ante nosotros una enorme ola oscura: ¡los Urales! Meto gases y tiro de la palanca. El "Breguet" responde de maravilla y ascendemos a 4.000 metros. Seguimos volando con incertidumbre sobre una masa algodonosa."

"De pronto, a las cinco, se abre el muro y nos hallamos, con cielo despejado, sobre una llanura sin fin bañada por la bruma: Siberia, sin duda."

Aun extractado, el relato de Girier sería de-


Pelletier d'Oisy con su hija



masiado largo para esta sección. Por ello nos limitaremos a dar una idea muy somera de sus sensaciones. Lástima, porque este piloto es un precursor literario de Saint-Exupery.

Describe los bosques y campos cultivados estriados por senderos enlodados y esmaltados por multitud de rebaños cuyos pastores se asombran



Weiser y Challe "recordmen" de distancia sin escala.

a la vista del aparato rugiente. A partir de Tcheliabinsk luchan a ras del suelo con un furioso viento y una lluvia borrascosa pero al fin localizan la línea del Transiberiano, que siguen, maravillándose de que aquel país cultivado, con hermosos lagos bordeados de aldeas aparentemente prósperas, sea "la Maldita tierra de los deportados políticos" que se les había pintado siempre como desolada.

Las horas pasan y cuando no les quedan más que 60 litros de esencia, la línea brillante de Irtch les anuncia Omsk. Considerando demasiado arriesgado el seguir, deciden tomar tierra después de veinticuatro horas de vuelo y un recorrido de 4.715 kilómetros. Han batido el "record" de Arrachart, el personal del aeródromo queda asombrado al saber que llegan directamente de París. Pero el representante de la "Aviakim" y un compatriota profesor de francés, acuden a darles la bienvenida. Y después de descansar cinco días y de disponer los preparativos para el regreso, efectúan éste en ocho días, lo que ya de por sí sería una buena marca si no hubieran realizado la hazaña anterior.

* * *

Tampoco a estos aviadores les dura mucho la satisfacción de sentirse plusmarquistas. Entre el 31 de agosto y el 1 de septiembre, el capitán Weiser y el teniente Challe alcanzan, en un vuelo de 30 horas, los 5.174 kilómetros en línea recta entre París y Bender Abbas, también sobre un "Breguet 19 A2" de serie, con motor Farman de 500 c.v. Estos aviadores ya habían realizado un ensayo el 24 del mismo mes, pero se vieron obligados a regresar por el mal tiempo cuando volaban sobre Asia Menor, aterrizando en Bucarest. El día 27 vuelven a Le Bourget, cubriendo los 2.240 kilómetros de distancia en 12 horas, 30 minutos, a pesar del fuerte viento en contra. El 31, a las 6 horas, 22 minutos, se lanzan de nuevo, llevando 2.990 litros de esencia y 185 de aceite. Al dís siguiente, aún retrasados por el mal tiempo y cuando sólo les quedaban 10 litros de combustible, aterrizan en Bender Abbas.

El viaje sobre Europa, pasando sobre Munich, Viena, Belgrado, Karburun (Constantinopla), fue cómodo pero después dominó un fuerte viento. Al pasar por Shille (Mar Negro), Alepo y Bagdad, las nubes bajas dieron paso a un calor sofocante y fuerte viento que hicieron muy duro el final de la prueba.

Costes le "pisa" el "record" a Challe en un "Breguet 19" Hipano 500 c.v. con 5.396 kilómetros entre París y Diask, del que hablaremos en otra ocasión.

Pero en este año, asombroso para la aviación, de 1926, no sólo se realizan grandes vuelos trascontinentales, de exploración o de buena amistad, largos recorridos sin apenas descanso y se batieron, uno tras otro, "records" de distancia en línea recta sin escalas, sino que también se vencieron otras marcas importantes, a veces por pilotos que se consideraban a sí mismos como aficionados.

Este era el caso del comerciante francés (almacenista de vajillas y cerámica) Callizo. Después de ostentar durante casi dos años la marca superior de altura sin que ases como el americano Mac Ready consiguieran superarla, el aficionado Callizo batió su propio "record", alcanzando

12.442 metros de altura en un avión "Bleriot-Spad", preparado para tal fin, como motor Lorraine-Dietrich de 450 c.v. Sus amigos le llamaban "El vizconde de la Campana" pues se entrenaba con la campana neumática inventada por el doctor Garsaux. A pesar de este entrenamiento, el



Callizo, "recordman" de altura.

aviador, debido a las diferencias de presión sufridas en el rápido descenso notó fuertes dolores. "Las orejas, la nuca y los riñones me dolían —dijo— y parecía tener cortadas las piernas. Al llegar a tierra estaba literalmente congelado y me era imposible mantenerme en pie. Menos mal que los enfermeros de Le Bourget me aplicaron unos vigorosos masajes con alcohol y aceite alcanforado hasta que me repuse."

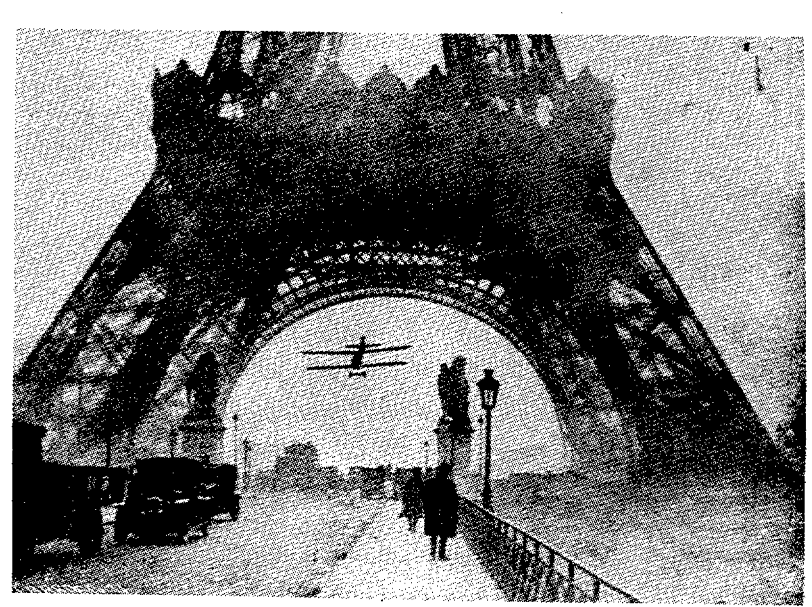
* * *

Es asombroso cómo antes de transcurrir un cuarto de siglo desde el primer vuelo con motor, el pilotaje había alcanzado tal técnica y práctica con tan extraordinarios profesionales y aficionados que las marcas caían casi a diario.

La acrobacía se había desarrollado también de modo asombroso como práctica de la caza aérea durante la "Guerra Europea" o "Gran Guerra" (entonces no se conocía como "Primera Guerra Mundial", por la sencilla razón de que no se la consideraba mundial y se creía que sería "la última"). Después de ella, sobre todo en América, hicieron furor los "circos volantes" que aún siguen existiendo allí. También, los vuelos en solitario del correo-aéreo. En ambas modalidades destacaría un joven larguirucho que entonces preparaba su salto sobre el Atlántico. En Europa, los acróbatas aéreos, civiles o militares, sentían un especial placer en cruzar por debajo de los puentes o similares, ejercicio hoy desaconsejado tanto por los reglamentos de vuelo como por los especialistas del corazón.

Ese año, 1926, el laureado piloto español, Gómez del Barco, pasaba bajo el puente colgante de Valladolid (altura sobre el agua, 9 metros). Tuvo suerte. No así el piloto francés Collot que, en un ejercicio similar, después de cruzar por debajo de la torre Eiffel con su avión, pereció al incendiarse enredado en unos cables de la estación de radio instalada en dicha torre.

De estas y otras cosas creíbles o increíbles (pero siempre ciertas) de la Historia de la Aeronáutica, seguiremos hablando en esta sección, esperando que su recuerdo, si no les ilustra, al menos les entretenga.



El también francés Collot, pasa en vuelo bajo la torre Eiffel, aunque pereció a continuación.

Información Nacional

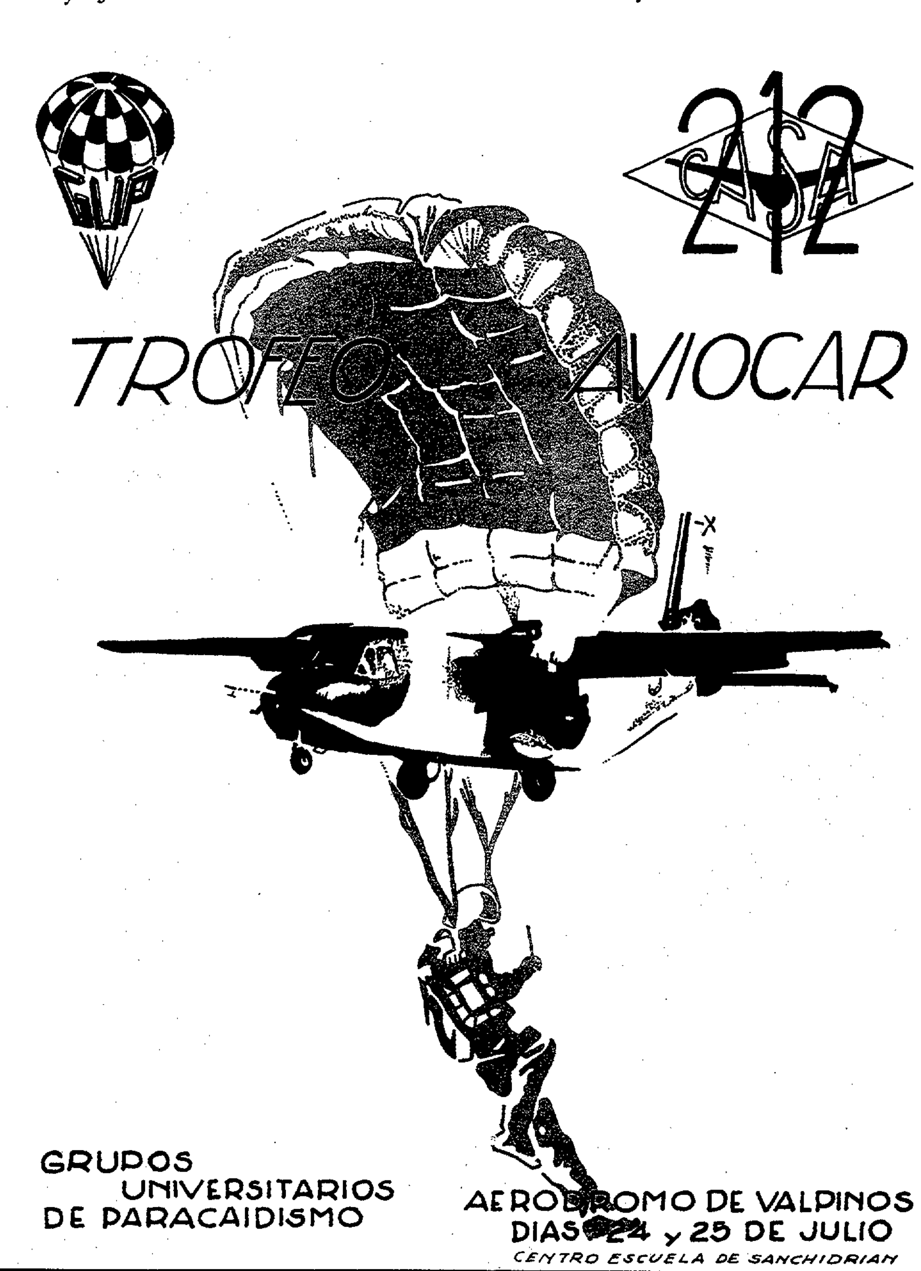
NUEVO RECORD ESPAÑOL DE PARACAIDISMO

Durante los días 24 y 25 del pasado mes de julio, los Grupos Universitarios de Paracaidismo —cuyo número de asociados sobrepasa los 200— consiguieron batir el *record* nacional de paracaidismo en formación de estrella, con lanzamientos desde 3.500 metros de altura sobre el aeródromo de Sanchidrián (Avila).

El equipo que logró este nuevo *record* estaba formado por siete universitarios: Eduardo Castellanos, Jesús Fernández, Oscar Contreras, José Lora, Nicolás Veloz, Miguel Angel Paredes y Sebastián Román. El *record* anterior fue conseguido por sólo cuatro.

Asimismo, los universitarios realizaron otras pruebas de paracaidismo, entre las que destacan el campeonato de precisión y saltos de escuela.

El avión utilizado para esta demostración fue un C-212 "Aviocar", fabricado por Construcciones Aeronáuticas, S.A., que, como es sabido, presta servicio en España, Portugal, Indonesia y Jordania en sus diferentes versiones y aplicaciones civiles y militares.



EL MINISTRO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES DE SIERRA LEONA VISITA C.A.S.A.

El día 3 del pasado mes de junio visitó la factoría de C.A.S.A. en Getafe el Ministro de Transportes y Comunicaciones de Sierra Leona, señor Kamara. El Ministro, a quien acompañaba su Subsecretario de Aviación Civil, señor Hanciles, fue recibido en la factoría por el Presidente de C.A.S.A. y altos ejecutivos de la Empresa.

Los visitantes, que recorrieron las instalaciones de C.A.S.A. en Getafe detenidamente, se mostraron interesados por el C-212 "Aviocar", en sus distintos modelos, características, "performances" y proceso de fabricación.

CONCESION DE LOS PREMIOS DE "REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA"

La Orden Ministerial núm. 2.110/76, de 2 de julio (Boletín Oficial del Aire núm. 94), publica la concesión de los premios a los mejores artículos aparecidos en "Revista de Aeronáutica y Astronáutica" durante el primer semestre del presente año, que han sido los siguientes:

"PREMIO GARCIA MORATO"; dotado con 35.000 pesetas, a la serie de artículos que llevan por título "Guerra Nuclear Táctica" (I, II y III), de la que es autor el General de Brigada del Arma de Aviación (E.A.), Excmo. Sr. Don PIO TEJADA HERRERO.

"PREMIO VARA DE REY"; dotado con 25.000 pesetas, al artículo que lleva por título "Teoría del Mando", del que es autor el Teniente Coronel del Arma de Aviación (E.T.), Don LUIS DE MARIMON RIERA.

"PREMIO HAYA"; dotado con 20.000 pesetas, al artículo que lleva por título "Organización de las Alas de Combate", del que es autor el Teniente Coronel del Arma de Aviación (E.A.), Don FEDERICO MICHAVILA PALLARES.

"PREMIO VAZQUEZ SAGASTIZABAL"; dotado con 15.000 pesetas, a la serie de artículos que llevan por título "Objetivos Aéreos: Selección, análisis y categorías" (I, II y III), de la que es autor el Comandante del Arma de Aviación (E.T. y S.), Don CARLOS DIAZ-MERRY NAVARRO.

DESARROLLO DEL AVION C–101

El proyecto y desarrollo del nuevo avión C-101, que realiza Construcciones Aeronáuticas, S.A., comprende seis prototipos y su consiguiente experimentación, dos de ellos para ensayos estructurales y cuatro para vuelos, con una inversión total de 1.297 millones de pesetas. Se prevé que el primer prototipo inicie sus vuelos de prueba en 1977.

Se tiende, asimismo, a conseguir una gran facilidad de mantenimiento, bajo precio inicial y costes reducidos de operación. El C-101 estará construido modularmente, para facilitar el rápido cambio de componentes y reducir el tiempo en tierra, facilitando además el paso de una versión a otra. La carga útil y el volumen disponible en el avión serán suficientes para alojar los equipos necesarios para cualquier misión de entrenamiento que vaya a pedirse en la década de los 80 y para otras complementarias que amplien sensiblemente su utilización. Entre estas misiones complementarias del avión C-101 se pueden citar las de ataque al suelo, reconocimiento armado, escolta y neutralización de artillería antiaérea, contramedidas electrónicas, reconocimiento fotográfico, etc.

Colaboran en este proyecto, bajo la dirección de CASA, dos empresas extranjeras, MBB (alemana) y Northrop (americana).

Respecto a su competividad, hay que destacar que el avión tendrá capacidad para realizar aquellas misiones que puedan exigirse a un entrenador básico-avanzado en la década de los 80, a unos costes de adquisición y operación sensiblemente inferiores a los de los aviones que actualmente están apareciendo para esta década.

Principales características del C-101.

- Peso en vacío: 2.900 Kg. ± 5 por ciento.
- Peso máximo de despegue y aterrizaje: 4.935 Kg. ± 3 por ciento.
- Velocidad horizontal a 20.000 pies: mayor de 740 Km/h.
- Alcance a 30.000 pies: 2.080 Km., 1.685 litros combustible; 3.030 Km., 2.335 litros combustible.
- Autonomía: 2 h. 55 ' / 4 h. 10 '
- Motor turborreactor de doble flujo TFE 731-2-2J, de Garrett.



Maqueta del C-101 a escala 1:7, sobre la que se han realizado algunos programas de ensayos aerodinámicos como tomas de aire del motor, barrena y baja velocidad, entre otras, en el túnel del INTA.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



Aviones "Phantom" del 23 Escuadrón "Aguilas Rojas", alineados en la Base de la R.A.F. en Wattisham Suffolk.

ESTADOS UNIDOS

Presupuesto de Defensa.

La Cámara de Representantes aprobó un gasto de hasta un total de 32.500 millones de dólares en armamento para 1977, incluidos los fondos para la fabricación del nuevo bombardero B-1.

El proyecto de ley, que fue aprobado por la Cámara por 339 votos contra 66, pasa ahora al Senado.

Se destinan 950 millones de dólares para la fabricación de los tres primeros bombarderos estratégicos B-1, cuya construcción se iniciará en el mes de noviembre.

También se destinan 317 millones de dólares para la fabricación de 60 nuevos misiles nucleares "Minuteman", acerca de los cuales el presidente Ford dijo que los Estados Unidos necesitaban un instrumento adicional para cuando se inicien las negociaciones con la Unión Soviética para armamento nuclear.

En el proyecto figuran igualmente 6.700 millones de dólares para la construcción de 17 nuevos barcos de guerra.

INTERNACIONAL

Pacto nuclear.

Los Estados Unidos y la Unión Soviética han firmado un pacto que limita las explosiones nucleares pacíficas y permite la observación de las mismas sobre el terreno. El pacto se firmó simultáneamente en Washington y Moscu, señalando la terminación oficial de las negociaciones que comenzaron el 7 de octubre de

1974. En la ceremonia de la firma en la Casa Blanca, el Presidente Ford dijo:

Celebro el logro que señalamos hoy aquí. Espero que conduzca a mayores éxitos para crear una paz estable y justa.

El tratado limita las explosiones nucleares pacíficas a las que tengan una potencia equivalente a la de 150.000 toneladas de TNT, y las explosiones en grupo a la de 1.500 kilotones.

El nuevo tratado hace pareja con el Tratado de prohibición de pruebas límite que restringe las pruebas de armamento a 150 kilotones, firmado en Moscú en Julio de 1974 por el entonces Presidente Nixon y el Secretario General soviético Leonidas Breznef.

Porque resulta imposible distinguir entre pruebas de armamento y explosiones pacíficas, la Administración Nixon y la de Ford se venían negando a someter el tratado de prohibición de pruebas límite a la ratificación del Senado hasta que se negociara un acuerdo sobre explosiones nucleares pacíficas. Ahora se buscará la ratificación de los dos tratados. La ratificación necesita el voto favorable de los dos tercios de quienes participen en la votación en el Senado.

Los círculos oficiales de los Estados Unidos juzgan que la esencial finalidad del tratado sobre explosiones nucleares pacíficas es evitar que se soslaye el acuerdo sobre pruebas de armamentos. Dado que el tope de la potencia es igual en los dos tratados, no se presentará oportunidad de disfrazar las pruebas de armamento como explosiones "pacíficas".

Los dos tratados afectan solamente a las explosiones subterráneas. Todas las demás clases de explosiones nucleares —en la atmósfera, las submarinas y las realizadas en el espacio extraterrestre— quedaron prohibidas por el tratado de prohibición parcial de 1963.

A lo largo de los años, los Estados Unidos han realizado un amplio programa de pruebas de explosiones nucleares pacíficas, pero han llegado a la conclusión de que no tienen aplicaciones técnicamente factibles o económicas viables. Sin embargo, la Unión soviética continúa realizando pruebas con estas explosiones con la esperanza de poder utilizarlas en proyectos relacionados con la extinción de los incendios en los pozos petrolíferos, operaciones de minería y construcción de canales.

Además de la finalidad general de complementar el tratado de prohibición de pruebas límite, los funcionarios de los Estados Unidos consideran que el éxito principal del nuevo tratado lo constituyen las cláusulas que permiten la inspección sobre el terreno. Hace mucho tiempo que los Estados Unidos venían tratando de conseguir este acuerdo con la Unión Soviética.

La utilización de observadores sobre el terreno para presenciar las explosiones nucleares pacíficas del otro país se aplicará principalmente en el caso de explosiones en grupo.

Tanto los Estados Unidos como la Unión Soviética tienen hoy los medios técnicos —o séase, equipos de observación a larga distancia para determinar la potencia de las explosiones del otro sin necesidad de enviar observadores. En cuanto a explosiones individuales, el tratado determina el intercambio de datos entre los dos paises para facilitar la observación.

La cantidad de datos y el grado de su detalle aumentaría en el caso de potencias específicas entre dos límites: de cero a 50 kilotones, de 50 a 75 kilotones, y de 75 a 100



Versión del helicóptero "Lynx", para operar desde buques.

kilotones. Entre 100 y 150 kilotones, además de las prescripciones relativas a un amplio intercambio de datos, existe la prescripción de la utilización de observadores, si las dos partes dan su conformidad.

La observación de explosiones en un país mediante equipo técnico situado en otro país se hace difícil en el caso de explosiones agrupadas, porque los instrumentos sísmicos situados a gran distancia solamente pueden medir la intensidad total de todo el grupo de explosiones. Por ello es necesario disponer de equipo y de técnicos cerca del lugar de la explosión.

Según el nuevo tratado, se permitirán observadores en todas las explosiones agrupadas para asegurarse de que las explosiones individuales no excedan de la máxima potencia permitida de 150 kilotones. Se les permitirá a los observadores llevar y utilizar su propio equipo para las comprobaciones. El número de observadores y sus derechos están relacionados con la potencia total y con el número de explosiones individuales del grupo.

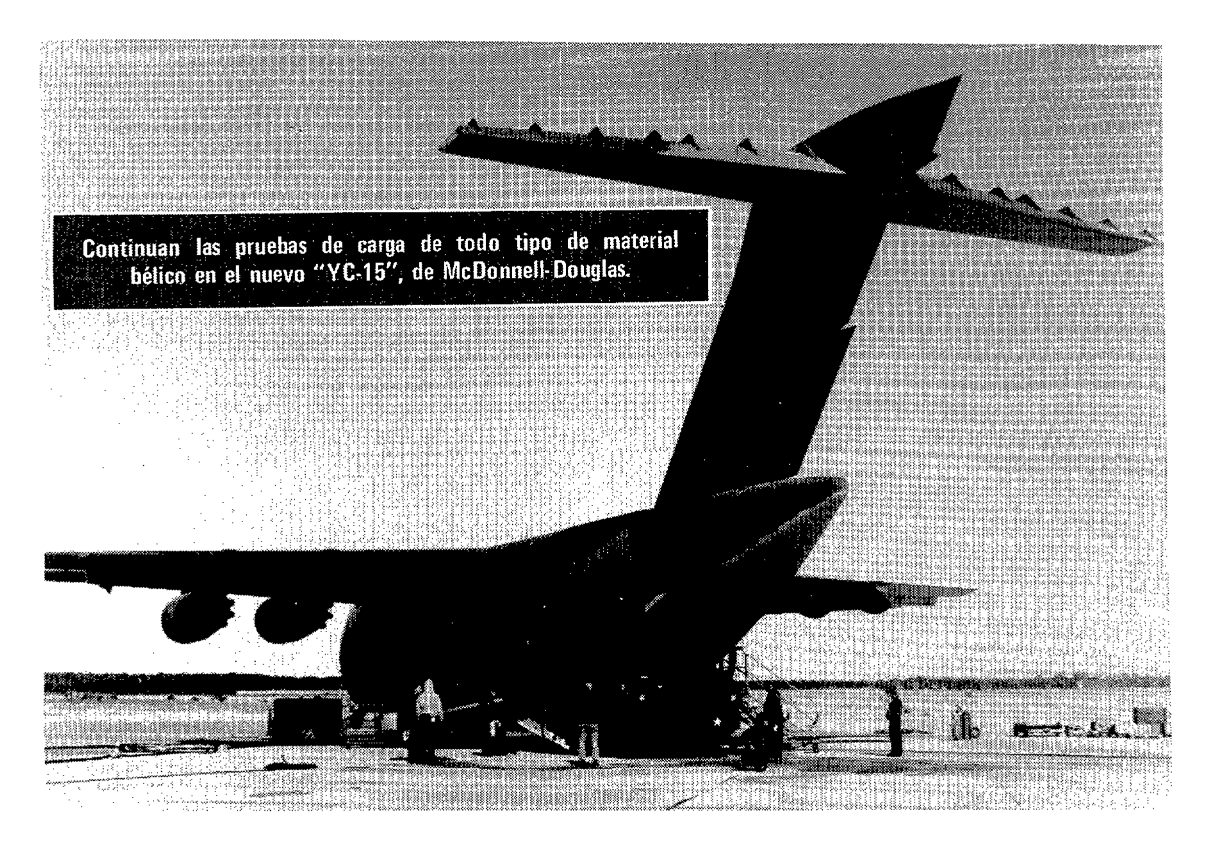
El tratado también prevé una comisión consultiva conjunta que garantice su eficaz aplicación, considere las cuestiones de observancia si surgieren y sirva de lugar para el intercambio de información.

Además, acompaña al tratado una "Manifestación convenida" que estipula que todas las pruebas de explosivos nucleares —incluso de los destinados a usos pacíficos— se realizarán en campos de pruebas de armamento y se considerarán como pruebas de armamento nuclear.

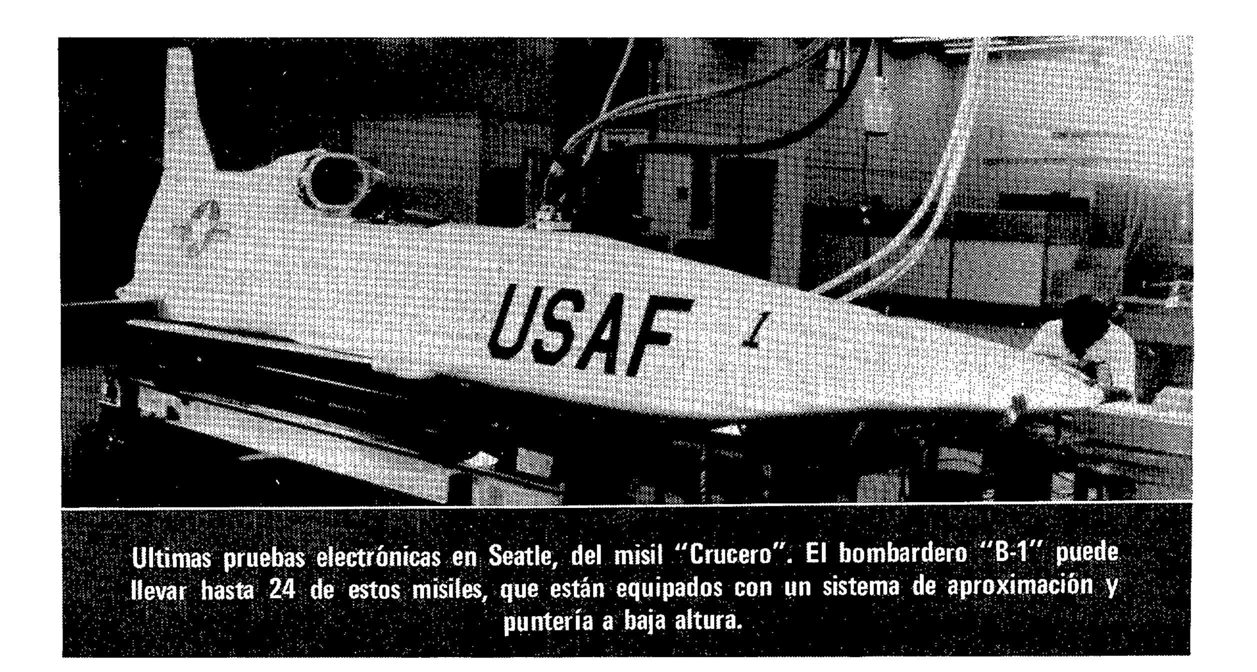
El tratado sobre explosiones nucleares pacíficas y el acuerdo sobre prohibición de pruebas límite de armas nucleares permanecerán en vigor durante cinco años, y luego se prorrogarán automáticamente para periodos de cinco años a no ser que cualquiera de las dos partes decidan abrogarlos.

En la ceremonia de la firma, Ford dijo que enviará los dos tratados al Senado para que los "estudien lo antes posible" con miras a la ratificación. Las adecuadas comisiones senatoriales se espera que fijen fechas para las sesiones de estudio de los tratados antes de finales de año.

Asistieron a la ceremonia de la firma del tratado en la Casa Blanca el Embajador de la Unión Soviética, Anatolly F. Dobrynin, y el Secretario de Estado Kissinger.


Continúan las pruebas de carga de todo tipo de material bélico en el nuevo "YC-15", de McDonnell-Douglas.

ASTRONAUTICA Y MISILES



Ultimas pruebas electrónicas en Seatle, del misil "Crucero". El bombardero "B-1" puede llevar hasta 24 de estos misiles, que están equipados con un sistema de aproximación y puntería a baja altura.

FRANCIA

La torre de lanzamiento del "Ariane", en Kuru (Guayana)

Han sido necesarias 7 horas para elevar 6,50 metros la masa de 720 toneladas de la antigua torre de lanzamiento prevista para el cohete "Europa" y que será empleada ahora para los futuros lanzamientos del cohete "Ariane". Esta perfomance acaba de ser lograda por el Centro Espacial Guayanés del CNES. En efecto, se trataba de realzar la torre Europa, de 50 metros de alto, para que estuviese adaptada a las dimensiones del lanzador europeo "Ariane", de 47 metros de alto. Este realce de 6,50 metros fue llevado a cabo sin incidente alguno. Los trabajos fueron de dos clases: descender el tablero de lanzamiento y elevar la torre propiamente dicha que sirve para erigir el lanzador.

ESTADOS UNIDOS

Diseños de Hughes para el INTELSAT V

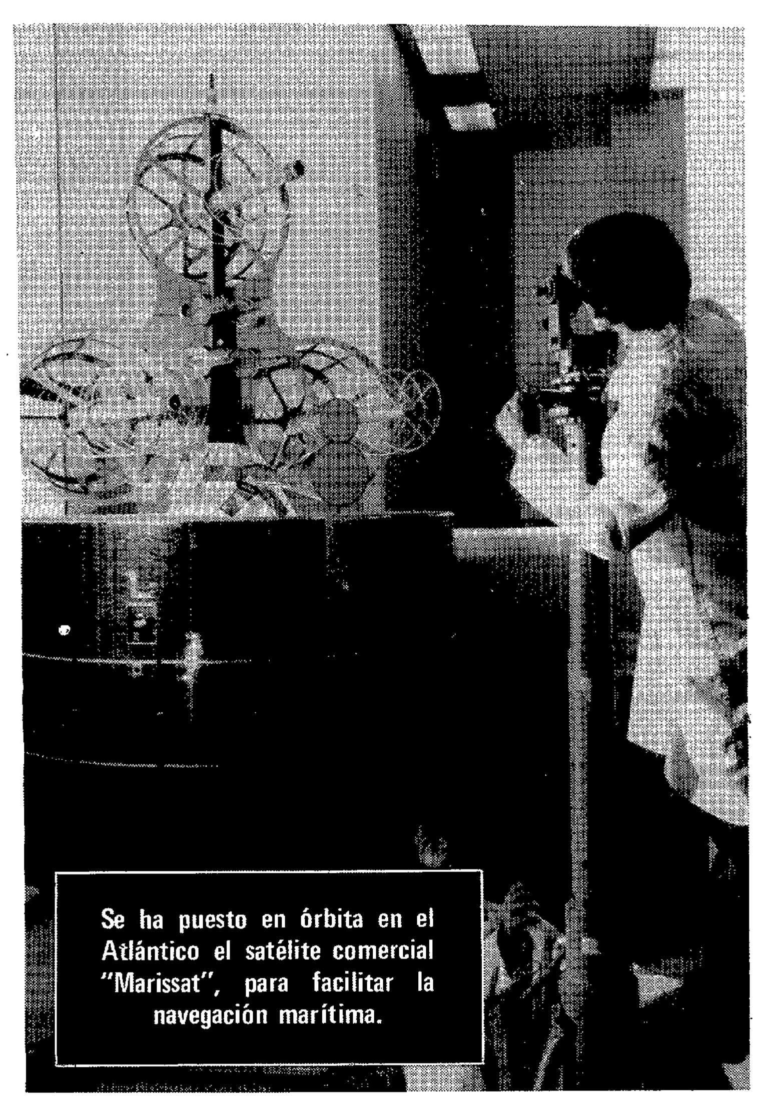
Antes de la muerte del creador de la firma, el célebre y extraño Howard Hughes, la casa dió a conocer más detalles de los nuevos diseños que proponía para la nueva serie de satélites de telecomunicaciones globales "Intelsat V", para el año 1979.

La s propuestas son totalmente independientes y están basadas en dos conceptos distintos; uno a base de estabilizador de barrena y el otro a base de estabilizador del núcleo, aunque ambos llevan la misma carga de pago en equipo avanzado de telecomunicaciones, que es la característica técnica dominante de ambas configuraciones de naves espaciales.

Se inicia un viaje de ocho millones de años.

A primeros del pasado mes de mayo fue lanzado al espacio un ingenio que parecía una gran pelota de golf de dos pies de radio, desde la Base Aérea de Vandemberg de las Fuerzas Aéreas norteamericanas.

Colocado en el cono de un cohete lanzador "Delta", este satélite que es uno de los más sencillos que han construido nunca en Estados Unidos iniciaba un viaje por el espacio que se calcula que va a durar ocho millones de años. El sa-


Se ha puesto en órbita en el Atlántico el satélite comercial "Marissat", para facilitar la navegación marítima.

télite, denominado "LAGEOS", que es la sigla que se deriva de la expresión inglesa de Satélite Láser Geodinámico, fue colocado en una órbita circular a 3.600 millas de altitud. No contiene partes móviles electrónicas y, sin embargo va a constituirse en un valiosísimo banco de pruebas espacial, para los especialistas en geofísica, que podrán, gracias a él medir con toda precisión el índice de rotación de la Tierra y las desviaciones de su eje, los movimientos de los continentes y los debidos a las fallas geológicas. Puede ser una buena ayuda para la predicción de los terremotos.

Está fabricado en aluminio y lleva 426 reflectores prismáticos de superficie exterior circular que son los que le dan la apariencia de una gigantesca pelota de golf. Estos prismas reflejan directamente a la fuente de origen, los rayos láser, cualquiera que sea su ángulo de incidencia. En el interior de la esfera lleva un núcleo macizo de bronce que es el que hace que su peso sobrepase los 400 kilogramos. Al ser tan pequeño, en relación con su peso, el "LAGEOS" estará muy poco afectado por los accidentes atmosféricos, los vientos solares, ni las variaciones en el campo gravitatorio de la Tierra. El resultado será que su órbita tendrá una extraordinaria estabilidad y que su situación, en cualquier momento, podrá determinarse con gran precisión.

La NASA, trabajando con el Observatorio Astrofísico **Smithsonian**, lanzará impulsos de luz "laser" de gran potencia, hacia el satélite, desde diferentes puntos de la Tierra. Los científicos medirán el tiempo que tarda el rayo en viajar hasta el satélite y regresar reflejando, a la estación "laser", con lo cual medirán la distancia exacta desde cada fuente "laser" al satélite. De esta forma, colocando estaciones en cada una de la docena aproximada de capas que constituyen la corteza terrestre, podrán localizar el grado y dirección del desplazamiento de cada capa, que da lugar al movimiento de los continentes. Colocando una estación a cada lado de la falla de San Andreas, los geofísicos podrán calcular el movimiento exacto de esta gran grieta de la corteza terrestre, lo cual ayudará al pronóstico de los terremotos de California.

Los científicos han calculado que las medidas que se tomen en los primeros cuatro años del programa tendrán una precisión de unas cuatro pulgadas. Pero, finalmente, cuando se perfeccionen las técnicas y estén operativas más estaciones "laser", se detectarán movimientos de la superficie terrestre tan pequeños como los de cuatro pulgadas al año.

Como se espera que el "LAGEOS" permanezca en órbita

durante tanto tiempo, la NASA ha colocado a bordo dos placas de acero inoxidable, con un mensaje escrito, cada una. Con el fin de informar a los visitantes extraterrestres, o a los futuros habitantes de la Tierra, van grabados tres mapas de la Tierra que muestran el movimiento de los continentes que trata de detectar el satélite, mostrando, de esta forma, cuál es su misión. El primer mapa muestra a los continentes tal como se piensa que eran hace 225 millones de años, cuando Africa y Sudámerica estaban juntas. El mapa de enmedio muestra una imagen del planeta tal como es hoy en día, con la indicación del lugar de lanzamiento del satélite, en California. Y el mapa inferior muestra a la Tierra tal como los científicos piensan que estará dentro de ocho millones de años, con Australia soldada a las Indias Orientales y Africa Oriental separada del resto del continente. El mapa predice también que parte de California, al oeste de la falla de San Andrés, incluido Los Angeles, se desgajará del continente americano y se adentrará en el océano.

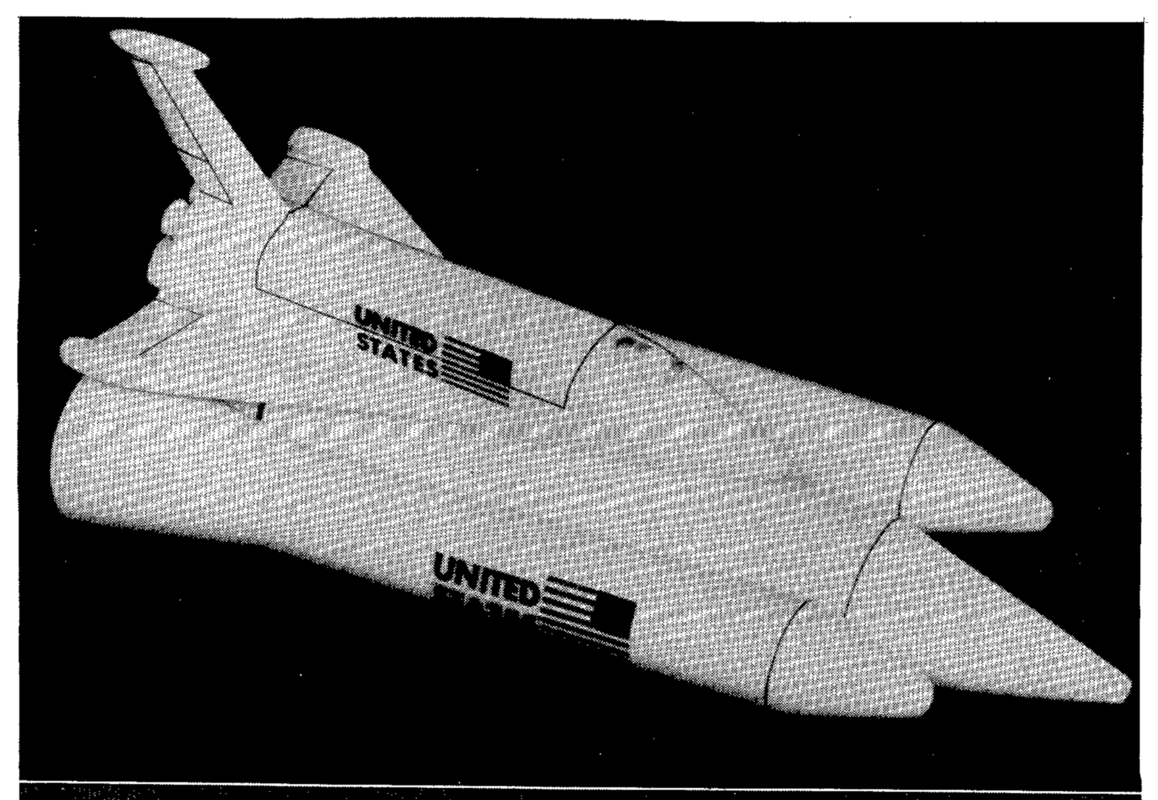
UNION SOVIETICA

Continúa en órbita el "Salyut-4"

La estación espacial soviética "Salyut-4", puesta en órbita el 26 de diciembre de 1974, prosigue su vuelo en régimen automático, habiendo alcanzado ayer su órbita siete mil alrededor de la Tierra.

Funcionan normalmente los equipos instalados a bordo de la estación, la cual pesa 19 toneladas, y en el control de vuelo de la Tierra continúan recibiéndose los datos que se esperan de la misma.

La "Salyut-4" fue ocupada sucesivamente por dos equipos de cosmonautas, pero desde que el segundo la bandonó el pasado julio, después de haber orbitado la Tierra con ella durante tres meses, opera de forma automática.



Esta es la maqueta de un transbordador espacial. Consistente en una fase impulsora y otra orbitadora, el transbordador despegará como un cohete, volará en órbita como una nave espacial y aterrizará como un avión. El lanzador tendrá 53,3 metros de longitud, y el orbitador 36,5 metros con una envergadura de alas de 23 metros.

MATERIAL AEREO


Diseño de la versión que ha propuesto la Lockheed a la USAF, de alargamiento del C-141 "Starlifter", con sistema para el repostado en vuelo.

FRANCIA

La Aviación General

Luego de haber experimentado, como muchos sectores de actividades, los perjuicios de la crisis económica, particularmente acusados durante los dos últimos años, la industria francesa de la aviación privada parece conocer una reactivación en el primer trimestre de 1976. Podemos comprobar que en ese terreno Francia es uno de los últimos países europeos que ha conservado este tipo de industria cuya actividad y volumen de negocios han mostrado siempre la existencia de una ascensión lenta pero regular. ¿Cómo se presenta actualmente esta industria en Francia?

Dos sectores la caracterizan. El que pertenece a la gran industria y que produce en serie los aviones de lo alto de la gama, es decir, los birreactores DASSAULT BREGUET "Mystère 10" y "Mystère 20, y "Corvette" de la Societé AEROSPATIALE, y sector que produce los aviones mucho más ligeros mono o birreactores cuya capacidad es de 2 a 6 pasajeros. Estos dos sectores, a los que se suman el de los helicópteros civiles (vendidos para la Aviación General) y de las industrias de equipos en general, estaciones de servicio, reparadores, etc. emplean a 11.000 asalariados.

La cifra de negocios de 1975 de los helicópteros y de los birreactores ha acusado un

aumento, experimentando sin embargo un neto retroceso en el sector de los aviones ligeros, tanto en la exportación como en el plano nacional. A este respecto, resulta significativo, además, que en el año 1975 los pedidos de primas de compra procedentes de los Aero-Clubs sólo fueron de 84 en lo que se refiere a los aviones, frente a 268 en 1974, y de 23 en lo que concierne a los planeadores, frente a 104 en 1974.

Además de la Société AEROSPATIALE y de DASSAULT BREGUET, la rama industrial que produce los aviones pequeños está compuesta de las Sociedades SOCATA (filial de la Société AEROSPATIALE), Avions ROBIN y WASSMER. REIMS AVIATION, por su parte, dedica su actividad a la construcción bajo licencia para el mercado europeo de ciertos aviones de la gama CESSNA. Completan este grupo dos Sociedades de creación más reciente: la Sociedad MUCRY (aviones de acrobacia) y la Sociedad FOURNIER (aviones de escuela y de entrenamiento). Las cadencias de producción son de 3 a 40 aviones por mes según los constructores, lo que representa una producción anual de 1.100 aviones ligeros aproximadamente. Algunas Sociedades de equipos que participan igualmente en esta industria; sus producciones se refieren sobre todo a los instrumentos y equipos de a bordo y a los trenes de aterrizaje. La industria de propulsores no ha experimentado hasta ahora verdaderamente las necesidades de la aviación general, pero se llevan a cabo estudios actualmente.

El porvenir de la industria de aviones ligeros se encontrará sin duda alguna en la realización de los programas y la puesta en común de ciertas acciones con objeto de constituir un bloque homogéneo capaz de hacer frente con eficacia a la competencia de los EE.UU. Los constructores preparan ahora una nueva generación de aparatos de fórmula complementarias en cuya concepción entran soluciones originales, incluso a veces atrevidas, que debieran constituir bazas importantes para el éxito de estos materiales ante la clientela internacional.

INTERNACIONAL

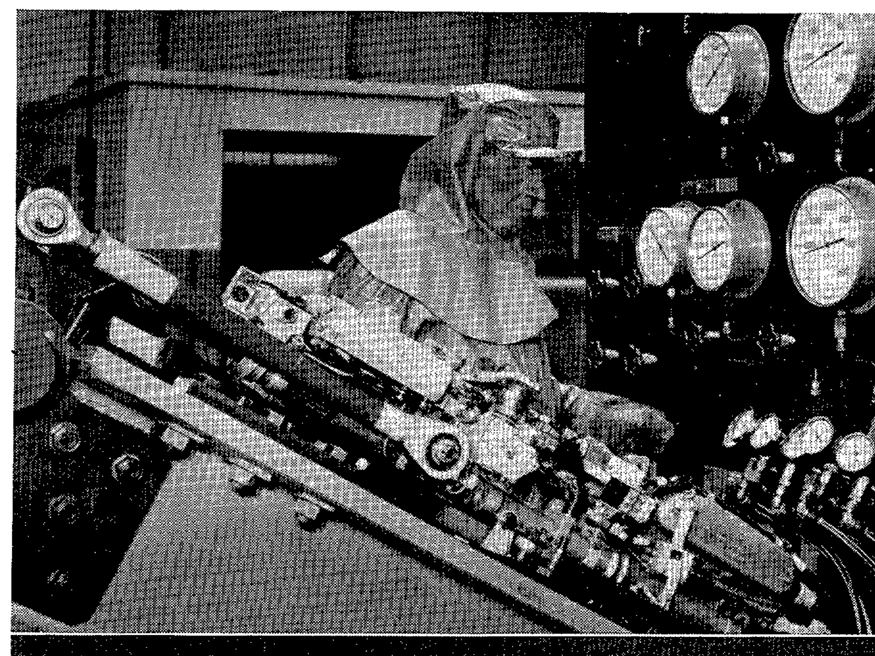
Posible cooperación "Mc Donnell, Douglas - Dassault"

"McDonnell Douglas" está consagrado a la idea de una cooperación internacional en el programa de desarrollo y producción del futuro avión comercial de reacción, declaró el Presidente de la citada Corporación aeroespacial.

"Sanford N. McDonnell", que es al mismo tiempo el principal miembro ejecutivo de la firma, manifestó:

"Nuestra compañía persigue en estos momentos la búsqueda de una posible cooperación paralelamente en varios países".

"Estos esfuerzos abarcan productos de los mercados tanto de corta como de media distancia", añadió. "Dichos esfuerzos incluyen derivaciones avanzadas de los actuales aparatos de transporte "McDonnell Douglas DC-9 y DC-10" así como diseños originados en compañías extranjeras. Sin embargo, parece ahora probable que la decisión positiva más inmediata será tomada por el gobierno francés en cuanto se relaciona con la cooperación con las industrias aerospaciales de aquel país. Si esto ocurre así, enton-


Pruebas de un servomando del avión "Concorde".

ces la prioridad de nuestros esfuerzos estará, lógicamente, en Francia".

McDonnell confirmó que la firma americana ha mantenido conversaciones detalladas a lo largo de los últimos nueve meses con la casa Avions Marcel Dassault-Breguet Aviation, de Francia, y con el gobierno francés encaminadas hacia una específica cooperación entre las dos compañías. Las conversaciones han hecho referencia a una labor conjunta de caracter técnico, de comercialización y fabricación, y al apoyo a una versión avanzada y mejorada del avión de transporte "Mercure", de la compañía francesa, para distancias cortas y medias. Estos amplios esfuerzos culminaron en una propuesta definitiva de Dassault al gobierno francés relacionada con la definición técnica del "Mercure" avanzado, el programa total de costos y, lo que es más importante, del necesario programa de fechas para una feliz entrada en el mercado.

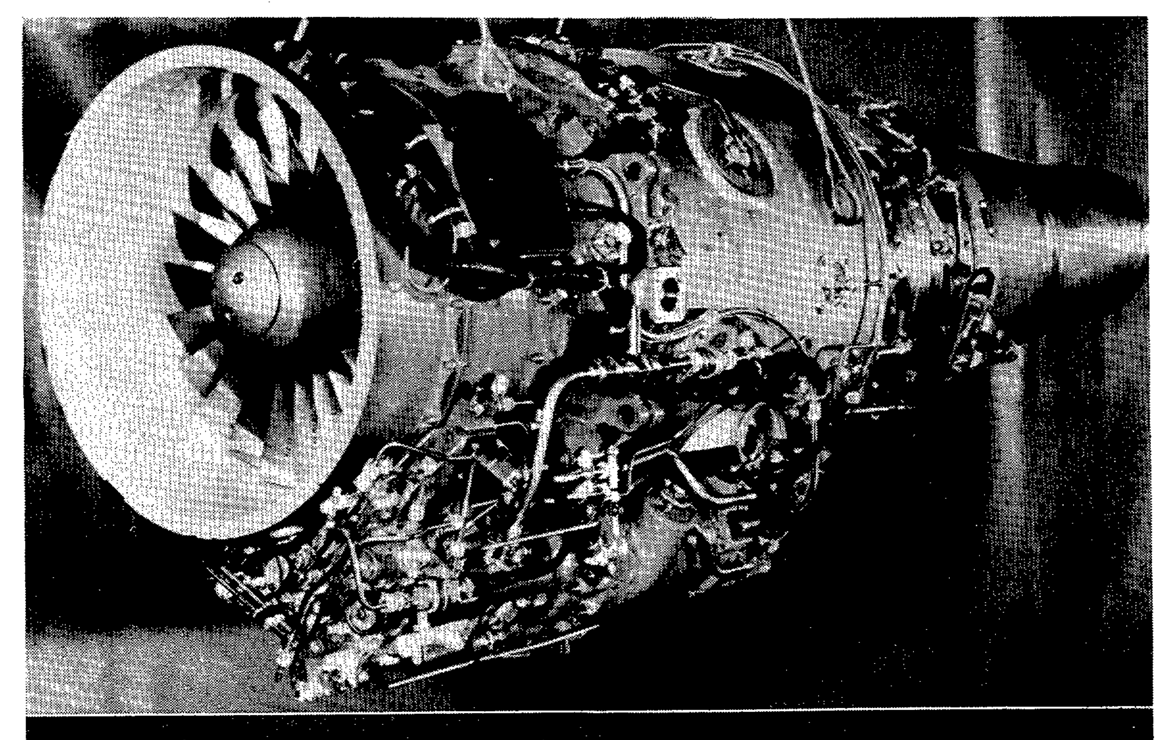
"McDonnell Douglas ha participado significativamente en la definición y diseño provisionales del modelo mejorado derivado del "Mercure" y cree que este esfuerzo puede traducirse en un producto atractivo para las líneas aéreas y sus pasajeros", declaró McDonnell. "El avión podría aprovechar las ya demostradas características de ahorro de combustible y escaso ruido, de los motores de alta relación de derivación tipificados por el motor "CFM-56", el cual es el resultado de un programa de conjunto internacional franco-americano", dijo.

McDonnell añadió:

"Si se obtiene primeramente una decisión favorable del gobierno francés, estamos dispuestos a negociar unos convenios detallados para un programa conjunto de implantación. En razón de nuestro deseo de unas relaciones a largo plazo, y a fin de mejorar el éxito total del programa para el "Mercure" avanzado, estamos ciertamente interesados en la participación de otras compañías y otros países.

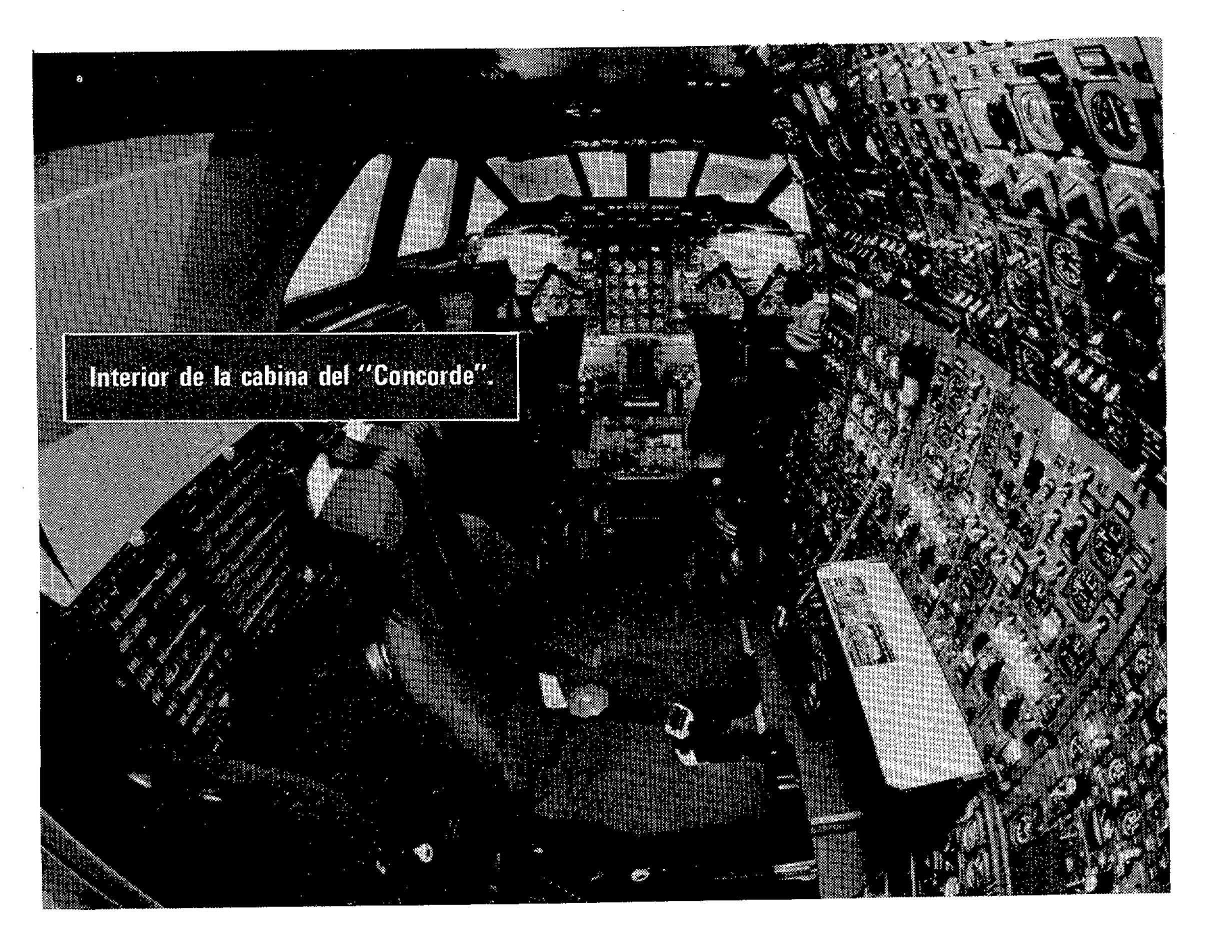
"Estamos también al habla con Airbus Industrie acerca de una posible cooperación que puede beneficiar tanto al programa McDonnell Douglas DC-10 como el A-300. Otros elementos comunes en ambos aviones podrían ofrecer ventajas en un programa cooperativo".

McDonnell Douglas declaró que sería prematuro discutir detalles de la posible cooperación internacional.



Reactor "LARZAC-04" que propulsa el "Alpha Jet".

AVIACION CIVIL


Interior de la cabina del "Concorde".

INTERNACIONAL

Contaminación del supersónico

Cuando el Congreso americano discutía sobre el apoyo financiero que debía concederse para la puesta en marcha de un avión supersónico, se planteó la posibilidad de una disminución de la capa de ozono por los efluentes de los aviones estratosféricos y, principalmente, por los óxidos de nitrógeno contenidos en estos efluentes. El primer informe a este respecto fue, en 1971, el de la División de Ciencias Físicas del National Research Council, y en la misma fecha, el Congreso decidió atribuir los créditos necesarios para la búsqueda de posibles modificaciones de la estratosfera ocasionados por aviones que volarían en ella: por eso se creó el organismo denominado "Climatic Impact Assessment Program" (CIAP) del Departamento de Transportes (DOT). Con objeto de seguir las investigaciones americanas y desarrollarlas, fueron constituidos y financiados tanto en Inglaterra como en Francia organismos de investigaciones. En Francia, en septiembre de 1972, fue organizado el Comité de Estudios destinados



Rockwell "Commander-112 TC" que ha obtenido el certificado de aeronavegabilidad de la FAA.

a las Consecuencias de los Vuelos Estratosféricos (COVOS). En cuanto a los constructores, entre ellos la Aérospatiale, habían creado grupos de estudios desde 1970.

El CIAP publicó sus conclusiones a finales del pasado año. El Climatic Impact Committee, en el que intervienen a la vez la National Research Council, la National Academy of Sciences y la National Academy of Engineering, adoptó los resultados del CIAP.

Parece ser que en las conclusiones americanas fueron tenidos en cuenta los trabajos franceses e ingleses. En todo caso, si consideramos sólo los resultados brutos de las experiencias y de los cálculos, se puede decir que los de los trabajos americanos y los obtenidos por el COVOS no presentan divergencias fundamentales.

El que se tome en consideración la polución estratosférica está justificado por el hecho de que los gases y las partículas sólidas y líquidas introducidas en la estratosfera pueden permanecer en ella largo tiempo y modificar su constitución. Por ejemplo, la inyección de óxidos de nitrógeno en la estratosfera puede disminuir la capa de ozono que nos protege de los efectos nocivos de los rayos ultravioleta, y ello por dos razones:

- la primera es que la estratosfera no es lavada por las lluvias;
- la segunda se debe al reparto vertical de la temperatura.

Por encima de la troposfera, la temperatura es primero notablemente independiente de la altitud, creciendo luego con ella hasta una altura de unos 50 km. En esta zona, denominada estratosfera, ya no se efectúa la remoción vertical por convección. Los intercambios verticales de masa se realizan esencialmente por mecanismos de turbulencia mal conocidos. Así se encuentra planteado el problema fundamental del estudio dinámico de la estratosfera y la turbulencia estratosférica.

Es necesario conocer lo que podrían aportar los aviones estratosféricos sin aumentar de modo importante lo que ya se encuentra allí.

Las mediciones de concentraciones naturales, que se cifran apenas en algunas partículas por mil millones, sólo han podido efectuarse desde hace dos o tres años mediante espectrómetros altamente sensibles como el espectrómetro de rejilla de la ONERA realizado por el Sr. André GIRARD y sus colaboradores. Estas mediciones en atmósfera no perturbada se realizan sobre todo por espectrometría, de absorción, y de emisión mediante aparatos llevados a la atmósfera por globos o por avión. Recordemos a este respecto a los veinticuatro

vuelos experimentales del "Concorde 001 y 002", llevados a cabo de julio a noviembre de 1973, y los vuelos de "Caravelle" sobre Groenlandia en julio de 1974.

Los importantes resultados obtenidos en el contexto del COVOS y que han hecho modificar la posición de los científicos americanos sobre este problema son:

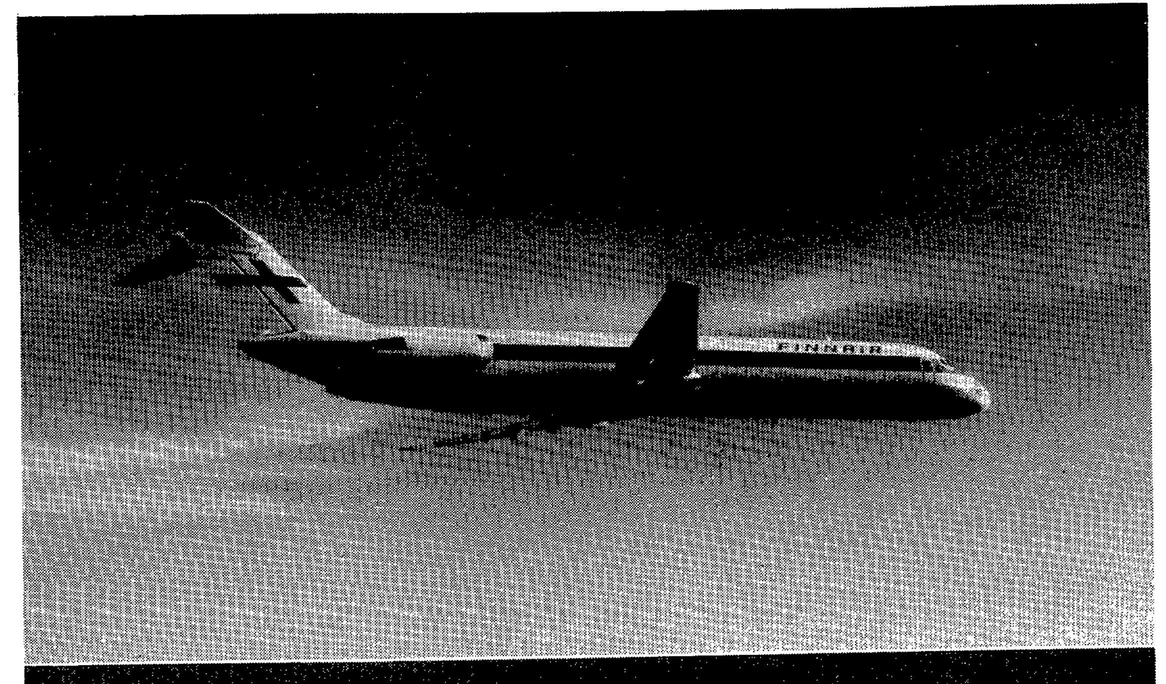
- la presencia de óxido nítrico en estado natural en la estratosfera, y por consiguiente un estado de equilibrio entre la producción y la destrucción de ozono;
- la variación de concentración de óxido nítrico en función de la altitud;
- la presencia de ácido nítrico en fuerte concentración, en estado natural (la transformación parcial de óxido nítrico en ácido nítrico disminuye el efecto destructor del óxido nítrico sobre el ozono).

Conviene recordar que la masa total de ozono varía continuamente en función del tiempo. El ozono varía de un día a otro, pudiendo llegar estas variaciones diarias al 30%. De una estación a otra varía un 20%. Existe también un ciclo bienal de amplitud bastante reducida, pero el ciclo de 11 años, ligado a la radiación solar puede alcanzar 8%. Estas cuatro variaciones casi periódicas pero de amplitud variables hacen imposible la predicción de variaciones de ozono del orden de 0,4% incluso en ausencia de toda intervención humana.

Sin embargo, la reducción de ozono por los efluentes de reactores podría plantearse de otro modo si la flota estratosférica debiera ampliarse considerablemente y si se verificasen las hipótesis más pesimistas. Sería preciso entonces reducir la emisión de los componentes oxigenados del nitrógeno por los reactores, lo que resulta posible técnicamente.

En la actualidad, ante la insuficiencia de mediciones, y sobre todo ante la imprecisión de los modelos estratosféricos elaborados, es conveniente:

- por una parte, proseguir los estudios sobre la estratosfera y su polución;
- por otra, vigilar la evolución de la constitución de la estratosfera mediante una exploración sistemática y continua.



Este "DC-9", serie 50, de "Finnain", hace el número 800 de los salidos de fábrica. De los 48 usuarios del "DC-9", 40 son Líneas Aéreas.

BALANCE MILITAR

VI

(Publicado por "The International Institute for Strategic Studies")

OTROS PAISES ASIATICOS Y AUSTRALIA

Acuerdos Bilaterales (1)

EE.UU. tiene tratados defensivos bilaterales con Japón, República de China (Taiwan), Corea del Sur y Filipinas. Tienen un cierto número de acuerdos militares con otros países de la zona. Proporciona ayuda militar de donaciones a fondo perdido o créditos a Taiwan, Filipinas, Indonesia, Corea del Sur, Laos, Malasia y Tailandia. Venden equipo militar a muchos otros países, sobre todo a Australia, Taiwan y Japón. Para fines de concesión de ayuda militar, Taiwan y Corea del Sur son consideradas áreas de defensa avanzada. Laos y Tailandia, reciben concesión de ayuda militar directamente del presupuesto del departamento norteamericano de defensa, siendo los únicos países del mundo en ese caso. Hay acuerdos de instalaciones militares con Austria, Japón, Corea del Sur y Filipinas. Hay bases importantes en Filipinas y Guam. EE.UU. y Gran Bretaña están estudiando la expansión de las instalaciones aeronavales de la isla de Diego García en el Archipiélago de Chagos.

U.R.S.S. tiene tratados de amistad, cooperación y ayuda mutua con India, Bangladesh, Mongolia y Corea del Norte. Existen acuerdos de ayuda militar con Sri Lanka (Ceilán) y Vietnam del Norte. También Afganistán recibe importante ayuda militar rusa.

Australia ha suministrado a Malasia y Singapur una pequeña cantidad de equipo para la defensa. También está facilitando equipo y ayuda a Indonesia lo que incluye el suministro de ayudas para el adiestramiento.

Acuerdos Multilaterales

En 1954 EE.UU., Australia, Inglaterra, Francia, Nueva Zelanda, Paquistán, Filipinas y Tailandia firmaron el tratado para la Defensa Colectiva del Sudeste Asiático, que entró en vigor en 1955, creando la SEATO. Los países miembros acordaron que, en caso de una agresión militar entre cualquiera de sus territorios en la zona del Tratado, o entre cualquiera de los territorios de cualquier estado designado en el protocolo del Tratado, cada estado actuaría para enfrentarse con el peligro común, de acuerdo con sus procesos constitucionales, o a consulta en caso de una amenaza menor. Los miembros también acordaron cooperar en el desarrollo para promover el progreso económico y el bienestar social. Los estados designados por el protocolo del Tratado eran Camboya, Laos y Vietnam del Sur. Laos y Camboya renunciaron a la protección de SEATO en 1962 y 1964 respectivamente. La SEATO adoptó una serie de planes militares de contingencias y celebraba maniobras militares normales, pero en los últimos años se ha dedicado cada vez más a los proyectos de ayuda.

En septiembre de 1973 se efectuó una gran reestructuración de la Jefatura para poner en marcha esta política. Después de denunciar oficialmente el Tratado, Paquistán se retiró de la SEATO en 1973. En julio de 1975 Filipinas y Tailandia acordaron en principio que la organización debería modificarse.

(1) Para los acuerdos bilaterales entre China y otros países asiáticos ver el capítulo de China (Revista Aeronáutica y Astronáutica núm. 428).

Francia dejó de contribuir económicamente en 1974 pero continúa adherida al Tratado.

Australia, Nueva Zelanda y EE.UU. son miembros de un tratado tripartito, conocido como ANZUS, firmado en 1951 y que es de duración indefinida. Según este tratado, cada uno se compromete "a actuar para hacer frente al peligro común", en el caso de un ataque armado al territorio metropolitano o insular de cualquiera de ellos, o a fuerzas armadas, buques o aviones de servicio público en el Pacífico.

Austria, Malasia, Nueva Zelanda, Singapur e Inglaterra tienen acuerdos defensivos pentapartitos, relativos a la defensa de Malasia y Singapur. Estos acuerdos entraron en vigor el 1 de noviembre de 1971, y declaran que, en el caso de cualquier ataque armado, organizado o apoyado desde el exterior contra Malasia o Singapur, los cinco gobiernos se consultarán mutuamente, a fin de decidir que medidas deberán tomarse, conjunta o separadamente. Inglaterra, Australia y Nueva Zelanda mantienen fuerzas terrestres, aéreas y navales en Singapur (fuerza ANZUK), pero Australia retiró la mayoría de sus fuerzas terrestres de la zona en 1973. En abril de 1976 Inglaterra retirará sus fuerzas, salvo una pequeña contribución a los sistemas integrados de defensa aérea. Las unidades de Nueva Zelanda permanecerán, como la aviación australiana en Malasia (como parte de un sistema de defensa aérea).

AFGANISTAN

Generalidades

Población: 19.140.000
Servicio Militar: 2 años.
PNB estimado para 1972: 1.600 millones de dólares.
Total Fuerzas Armadas: 88.000.
Gastos de defensa 1973-74: 2.022 millones de afganíes (45 millones de dólares).
45 afganíes = 1 dólar el 1 de julio de 1973.
45 afganíes = 1 dólar el 1 de julio de 1972.

Tierra

Total: 80.000 hombres.
3 divisiones acorazadas (por debajo de sus efectivos).
6 divisiones de infantería.
1 brigada de infantería de montaña.
Carros medios: 150 "T-24", 200 "T-54/-55"; carros ligeros: 40 "PT-76"; transportes acorazados de personal: 400 "BTR-401-50-60/-152"; cañones y obuses: 500 de 76, 100, 122 y 152 mm.; morteros: 70 de 120 y 160 mm.; lanzacohetes múltiples: 50 de 132 mm.; cañones antiaéreos: 260 de 37 y 57 mm.; armas dirigidas contracarro: "Snapper".

Reserva

Total: 150.000 hombres.

Aire

Total: 8.000 hombres y 160 aviones de combate.
3 escuadrones de bombardeo ligero: con 30 "IL-28".
5 escuadrones de caza y ataque a tierra con 55 "MIG-15/-17", 25 "MIG-17" y 20 "Su-7".
3 escuadrones de interceptación: con 30 "MIG-21".
2 escuadrones de transporte: con 10 "An-2" y 15 "IL-14".
3 escuadrones de helicópteros: con 18 "Mi-4" y 18 "Mi-8".
1 división de defensa aérea: con 1 brigada "SAM" (3 grupos con 48 "SA-2") y 1 brigada antiaérea (2 grupos con cañones de 85 y 100 mm.) y 1 brigada de radares de 3 grupos.

Reserva

Total: 12.000 hombres.

Fuerzas Paramilitares

Gendarmería: 25.000 hombres.

AUSTRALIA

Generalidades

Población: 13.100.000.
Servicio Militar: Voluntario.
PNB estimado para 1974: 73.500 millones de dólares australianos.
Total Fuerzas Armadas: 69.100.
Presupuesto de defensa 1974-75: 1.568,4 millones de dólares australianos (2.331 millones de dólares).
0,753 dólares australianos = 1 dólar el 1 de julio de 1975.
0,673 dólares australianos = 1 dólar el 1 de julio de 1974.

Tierra

Total: 31.300 hombres.
1 cuartel general de división de infantería.
3 cuarteles generales de "Task Force".
1 regimiento de carros.

2 regimientos de caballería/transportes acorazados de personal.
6 batallones de infantería.
1 "regimiento de Servicios Aéreos Especiales".
1 regimiento de artillería media.
2 regimientos de artillería de campaña.
1 regimiento de artillería antiaérea ligera.
1 "regimiento de aviación".
2 regimientos de transmisiones.
3 regimientos de zapadores.
1 "regimiento Servicio Geográfico".
1 unidad de apoyo logístico.

Carros medios: 143 "Centurión"; vehículos de reconocimiento: 42 "Ferret"; transportes acorazados de personal: 753 "M-113"; cañones: 35 de 5,5 pulgadas; obuses: 254 de 105 mm.; cañones sin retroceso: "M-40" de 106 mm. y "L-6 Wombat" de 120 mm.; armas guiadas contracarro "ENTAC"; cañones antiaéreos: de 40 mm.; misiles superficie-aire "Redeye"; helicópteros: 30 "Bell-47" y 32 "Bell-206B-I"; aviones: 18 "Pilatus Porter", 11 "Nomad"; embarcaciones: 45.

(Están encargados 42 "Leopard"; carros medios y 24 helicópteros "Bell 206-B-I").

Reservas

Total: 19.500 hombres. La "Reserva del Ejército de Tierra" de 19.000 hombres se quiere constituya 7 "Force Groups" con armas de apoyo y servicios, Reserva de Emergencia: 500 hombres.

Mar

Total: 16.200 hombres.
4 submarinos de la clase "Oberón" (2 más encargados).
1 portaviones ((lleva 8 "A-4", 6 "S-2" y 10 helicópteros).
3 destructores antisubmarinos con misiles superficie-aire "Tartar" y antisubmarinos "Ikara".
6 fragatas con "Ikara" y "Seacat SAM/SSM" (2 más encargados).
1 dragamina costero.
2 destructores cañoneros patrulleros (1 escuela).
2 cazaminas.
12 patrulleros.
2 buques de apoyo a la flota.
8 embarcaciones de desembarco.

Fuerza Aero-naval

1 escuadrón de cazabombardeo, con 8 A-4G "Skyhawk".
2 escuadrones antisubmarinos, con 13 S-2E "Tracker" y 2 "HS-748".
1 escuadrón de helicópteros antisubmarinos, con 8 "Wessex 31B".
1 escuadrón de helicópteros, con 4 "Bell UH-1H", 2 "Bell 206B" y 4 "Wessex".
1 escuadrón de entrenamiento, con 7 "MB-326H" y 7 "A-4G".
(10 helicópteros antisubmarinos "Sea King" están entregándose).

Reservas

Total: 6.300 hombres. "Navy Citizen Military Force" 5.500; Reserva Emergencia: 800.

Aire

Total: 21.600 hombres; 151 aviones de combate.
1 escuadrón de reconocimiento: con 8 "Camberra B-20".
2 escuadrones de caza-bombardeo: con 18 "F-111C" (6 más almacenados).
3 escuadrones de interceptación y ataque a tierra: con 48 "Mirage III" (52 en almacén), con "AAM Matra R-530".
1 escuadrón de reconocimiento marítimo: con 9 P-3B "Orión".
1 escuadrón de reconocimiento marítimo: con 10 SP-2H "Neptune".
Aviones de entrenamiento: 80 "MB-326" y 41 CA-25 "Winjeel" (algunos en almacén).
2 escuadrones de transporte: con 24 "C-130 A/E".
1 escuadrón de transporte: con 2 "BAC-111", 10 "HS-748" y 3 "Mystere 20".
2 escuadrones de transporte: con 24 "Caribou".
2 escuadrones de helicópteros: con "Iroquois".
(Se han encargado 8 "P-3C", 37 CT-4 "Airtrainers", 12 "CH-47" y 12 "UH-14" helicópteros).

Fuerzas destacadas en el extranjero

2 escuadrones de "Mirage III" en Malasia/Singapur.

Reservas

Total: 1.215 hombres.
"Citizen Air Force": 570 hombres.
Reserva de Emergencia: 645 hombres.

BANGLADESH

Generalidades

Población: 66.790.000.
Servicio Militar: Voluntario.

PNB estimado para 1972: 5.300 millones de dólares.
Total Fuerzas Armadas: 36.000.
Gastos de defensa para 1973/74: 470 millones de Taka (65 millones de dólares).
7,3 Taka = 1 dólar el 1 de julio de 1972.
7,24 Taka = 1 dólar el 1 de julio de 1973.

Tierra

Total: 30.000 hombres.
5 brigadas de infantería con 17 batallones.
1 regimiento de carros.
3 regimientos de artillería.
3 batallones de ingenieros.
Unidades de apoyo.
Carros medios: 16 "T-34"; obuses: de 105 mm. y "M-56" a lomo; cañones - obuses: de 25 libras; morteros: de 120 mm.; cañones sin retroceso: de 75 mm.; cañones contracarro: de 6 pulgadas (2)

Mar

Total: 500 hombres.
3 patrulleros fluviales.
1 embarcación de defensa de puertos (ex-rusa de la clase "Poluchat").

Aire

Total: 5.500 hombres; 14 aviones de combate.
1 escuadrón de caza: con 7 Mig-21" y 7 F-86 "Sabre".
1 escuadrón de transporte: con 4 "An-24".
Entrenamiento: 2 "Mig-21 UTI" y 1 "T-33A".
Helicópteros: 1 escuadrón: con 1 "Alouette III"; 2 "Wessex"; 4 "Mi-8".

Fuerzas Paramilitares

Fuerza de Defensa Nacional: 16.000.
Fusileros de Bangladesh: 20.000.

BIRMANIA

Generalidades

Población: 30.940.000.
Servicio Militar: Voluntario.
PNB estimado para 1974: 2.800 millones de dólares.
Total Fuerzas Armadas: 167.000.
Presupuesto de defensa 1972/73: 545 millones de kyat (101 millones de dólares).
5,4 kyat = 1 dólar el 1 de julio de 1972.
4,86 kyat = 1 dólar el 1 de julio de 1974.

Tierra

Total: 153.000 hombres.
3 divisiones de infantería, cada una con 10 batallones.
2 batallones acorazados.
84 batallones independientes de infantería (en 9 mandos regionales).
4 grupos de artillería.
Servicios.
Carros ligeros: "Comet"; vehículos acorazados: 40 "Humber"; vehículos de reconocimiento: 45 "Ferret"; obuses: 24 de 25 libras; 120 de 76 mm. y 80 de 105 mm.; morteros: de 120 mm.; cañones contracarro: 50 de 6 libras y 17 libras; cañones antiaéreos: 10 de 40 mm. y algunos de 3,7 pulgadas.

Mar

Total: 7.000 hombres (800 de infantería de marina).
2 fragatas.
4 escoltas costeros.
5 lanchas torpederas (de menos de 100 Tns.)
37 lanchas cañoneras (unas 15 de menos de 100 Tns.)
25 lanchas cañoneras fluviales (de menos de 100 Tns.)
10 transportes.

Aire

Total: 7.000 hombres; 11 aviones de combate.
2 escuadrones de aviones contra insurrección: 10 "AT-33 y 1 "Vampire".
Aviones de transportes: 12 "C-47", 6 "Otter" y 5 "Cessna 180".
Helicópteros: 5 "KV-47", 10 "Huskie", 10 "Alouette III" y 10 "KV-107".
Aviones de entrenamiento: 20 "Provost", 10 "T-33", 10 "Chipmunk" y 1 "Vampire" T-55.

Fuerzas Paramilitares

Total: 35.000 hombres.
Fuerzas de la Policía Popular.

REPUBLICA DE CHINA (TAIWAN)

Generalidades

Población: 16.450.000.
Servicio Militar: 2 años.

(2) Pocos en estado operativo y carentes de repuestos.

PNB estimado para 1974: 13.300 millones de dólares.

Total Fuerzas Armadas: 494.000.

Gastos de defensa 1974-75: 38.000 millones de dólares nuevos de Taiwan (1.000 millones de dólares).

38 nuevos dólares de Taiwan = 1 dólar en 1974.

Tierra

Total: 340.000 hombres.
2 divisiones acorazadas.
12 divisiones de infantería.
6 divisiones ligeras.
2 regimientos acorazados de caballería.
2 brigadas aerotransportadas.
4 grupos de Fuerzas Especiales.
1 grupo de misiles superficie-aire: con "HAWK" y 24 lanzadores.
2 grupos de misiles superficie-aire: con 24 "Nike-Hércules".

Carros medios: 1.620 "M-47" y "M-48". Carros ligeros: 625 "M-41". Contracarros autopropulsados: 200 "M-18". Transportes acorazados de personal: 155 "M-113". Cañones: 625 de 105 mm. y 300 de 155 mm. Obuses: 350 a lomo de 75 mm 225 autopropulsados de 105 mm. y 90 de 240 mm. Cañones antiaéreos: 115 de 40 mm. Misiles superficie-aire "HAWK", "NIKE/HERCULES". Helicópteros: 50 "UH-1H", 7 "H-34" y 2 "KH-4".

Despliegue

60.000 hombres en Quemoy; 20.000 en Matsu.

Reserva

Total: 750.000 hombres

Mar

Total: 37.000 hombres.
2 submarinos (ex-norteamericanos de la clase Guppy II).
10 fragatas (8 transportes armados ex-norteamericanos).
3 patrulleros (otros 7 más pequeños).
18 destructores (4 costeros y 12 de vigilancia).
22 embarcaciones dragaminas (9 costeros).
6 torpederos.
50 buques de desembarco: 1 buque dique, 2 de mando, 21 de desembarco de carros, 4 medios y 22 de carga general.

Reserva

Total: 60.000 hombres.

Infantería de Marina

Total: 35.000 hombres.
2 divisiones.

Carros medios: "M-47". Transportes acorazados de personal: "LVT-4". Obuses: de 105 y 155 mm. Cañones sin retroceso: de 106 mm.

Reserva

Total: 65.000 hombres.

Aire

Total: 82.000 hombres; 216 aviones de combate.
6 escuadrones de cazabombardeo: 90 "F-100A/D" y 10 "F-5A".
2 escuadrones de caza: 35 "F-5A/E" (70 "F-5E" encargados).
3 escuadrones de interceptación: 63 "F-104G".
1 escuadrón de reconocimiento: 8 "RF-104G".
1 escuadrón antisubmarino: con 10 "S-2A Traker".
1 escuadrón de búsqueda y salvamento: con 10 "UH-1H" y 10 "HU-16A".

Aviones de transporte: unos 25 "C-47", 50 "C-119" y 10 "C-123".

Aviones de entrenamiento: unos 125, "T-28", "T-33", "F-5B", "F-100", "F-104B" y "PL-1B Chien-shov".

Reserva

Total: 130.000 hombres.

Fuerzas Paramilitares

Total Milicia: 175.000 hombres.

INDIA

Generalidades

Población: 601.510.000
Servicio Militar: Voluntario.
PNB estimado para 1974: 86.700 millones de dólares.
Total de Fuerzas Armadas: 956.000.
Presupuesto de defensa 1975-76: 22.740 millones de rupias (2.660 millones de dólares).
8,55 rupias = 1 dólar el 1 de julio de 1975.
7,84 rupias = 1 dólar el 1 de julio de 1974.

Tierra

Total: 826.000 hombres.
2 divisiones acorazadas.

15 divisiones de infantería.
10 divisiones de montaña.
5 brigadas acorazadas independientes.
6 brigadas de infantería independientes.
2 brigadas de paracaidistas.
9 brigadas de artillería independientes, incluyendo unos 20 regimientos de artillería antiaérea.

Carros medios: 180 "Centurión" MK 5/7, 1.000 T-54/-55 y unos 500 "Vijáyanta". Carros ligeros: 120 "PT-76". Transportes acorazados de personal: 500 "OT-62", "OT-64" (2A) y "MK 2/4A". Unos 3.000 cañones y obuses en su mayoría remolcados de 75 y 76 mm. y 25 pulgadas, unos 350 de 100 y 105 mm. (incluyendo a lomo), los "Abbott" de 105 mm. y autopropulsados, 350 de 130 mm. 5,5 pulgadas, 152 y 203 mm. Morteros: de 107 mm y 500 de 120 mm. algunos de 160 mm. Cañones sin retroceso: de 57 y 106 mm. Armas guiadas contracarro: "SS-11" y "ENTAC". Cañones contracarro: de 6 pulgadas y 100 mm. Cañones antiaéreos: de 30 y 40 mm. y 3,7 pulgadas. Misiles superficie-aire: 40 "Tigercat". Aviones ligeros: 60 "Krishak" y 15 "Auster AOP-9".

Reserva

Total: 200.000 hombres.

Ejército Territorial

Total: 40.000 hombres.

Mar

Total: 30.000 hombres (incluyendo aviación naval).
8 submarinos (de la clase rusa F).
1 portaviones (capacidad, 21 aparatos, incluyendo 10 "Sea Hawk", 4 "Alizé" y 2 "Alouette III").
2 cruceros.
3 destructores.
26 fragatas (3 con misiles superficie-aire "Seacat", 1 antiaéreo, 10 de la clase "Peyta" 9 "GP" y 3 escuelas).
8 lanchas patrulleras de la clase "Osa" (con misiles superficie-superficie "Styx").
17 lanchas patrulleras (9 costeras, incluyendo 5 de la clase "Poluchat").
8 dragaminas (4 de aguas interiores).
1 buque de desembarco.
3 embarcaciones de desembarco (de la clase "Polnocny").

Fuerza Aeronaval

Total: 1.500 hombres.
1 escuadrón de ataque: con 33 "Sea Hawk" (10 en portaviones).
1 escuadrón de reconocimiento: con 12 "Alizé" (4 en portaviones).
1 escuadrón de reconocimiento marítimo: con GL-1049 "Super Constellation".
2 escuadrones de helicópteros: con 18 "Alouette III" (2 en portaviones, 3 en fragatas).
1 escuadrón de lucha antisubmarina: con 10 helicópteros "Sea King".
3 escuadrones de comunicación y enlace: con 2 "Devon", 7 HJT-16 "Kiran", 4 "Vampire" T-55, 4 "Hughes-300", helicópteros (están pedidos 8 lanchas rápidas, 4 "IL-38" y 2 "Sea King" antisubmarinos).

Aire

Total: 100.000 hombres; 725 aviones de combate.
3 escuadrones de bombardeo ligeros: con 50 "Camberra B"(I) -58, B(I) -12.
6 escuadrones de cazas de ataque a tierra: con 77 "Su-7BKL".
3 escuadrones de cazas de ataque a tierra: con 60 HF-24 "Maurut" 1A.
5 escuadrones de cazas de ataque a tierra: con 130 "Hunter" F-56.
8 escuadrones de interceptación: con 180 "Gnat" MK-1 (están encargados MK II).
10 escuadrones de interceptación: con 220 "Mig-21" FL/MF/PF/F (se han pedido 126 MF con misiles aire-aire "Atoll").
1 escuadrón de reconocimiento: con 8 "Camberra" PR-57.
13 escuadrones de transportes, 1 con: 15 IL-14", 1 con: 28 "HS-748", 2 con: 55 "C-1196", 2 con: 32 "An-12", 2 con: 25 "DHC-3 Otter", 4 con: 50 "C-47" y 1 con: 15 "Caribou" (encargados 17 transportes).
8 escuadrones de helicópteros: con 75 "Mi-4, 80 "Alouette III", 30 "Mi-8", 5 "Bell 47" y 10 SA-315 "Cheetah" (40 "Alouette" y 90 "Chetah" encargados).
Aviones de adiestramiento: 22 "HJT-16" y 30 "T-6" (pedidos 50 "Iskra").
20 asentamientos de misiles superficie-aire "SA-2".

Fuerzas Paramilitares

Total: unos 100.000 hombres, en Fuerzas de Seguridad de Fronteras, aproximadamente 50.000 en otras organizaciones paramilitares.

INDONESIA

Generalidades

Población: 130.240.000.
Servicio Militar: Selectivo.
PNB estimado para 1974: 15.000 millones de dólares.
Total de Fuerzas Armadas: 266.000.
Presupuesto de defensa 1975-76: 460.000 millones de rupias (1.108 millones de dólares).
415 rupias = 1 dólar en 1974 y 1975.

Tierra

Total: 200.000 hombres (3).
1 brigada de caballería (1 batallón de carros y unidades de apoyo (4).
14 brigadas de infantería (constituidas con 90 batallones de infantería, 1 batallón de paracaidistas, 9 grupos de artillería, 11 grupos de artillería antiaérea, 9 batallones de zapadores) 3 en el KOSTRAD (4).
2 brigadas de infantería aerotransportadas (6 batallones) (4).
1 batallón acorazado independiente.
7 grupos de caballería acorazada independientes.
4 batallones independientes de paracaidistas comandos.
Carros ligeros: "Stuart", 57 "AMX-13" y 75 "PT-76". Vehículos acorazados: 78 "Saladin" y 58 "Ferret". Transportes acorazados de personal: "Saracen" y 130 "BTR-40". Cañones-obuses; de 25 libras, 15 de 105 mm. y 75 de 122 mm. Morteros: 200 de 120 mm. Armas guiadas contracarro: "ENTAC". Cañones antiaéreos: 20 mm., 40 mm., 200 de 57 mm. Aviones: "Beaver", 6 "Otter" C-45, 3 "Aero Commander", "Cessna" 180 y "Piper" 1-4. Helicópteros: 6 "Alouette III" (5).

Despliegue

Egipto (UNEF) 1 batallón con 400 hombres.

Mar (5)

Total: 38.000 hombres (incluyendo aviación naval y 5.000 de infantería de marina).

(3) Aproximadamente una tercera parte del ejército está desempeñando funciones civiles y administrativas.

(4) KOSTRAD (Mando de la Reserva Estratégica).

(5) Parte de buques, aviones y equipo no se encuentran en condiciones operativas por falta de repuestos.

3 submarinos (ex-rusos de la clase W).
9 fragatas (3 ex-rusas, de la clase "Riga" y 4 ex-norteamericanas).
18 escoltas costeros (14 ex-rusos, 4 ex-norteamericanos).
9 patrulleros de la clase "Komar" (6 con misiles superficie-superficie "Stryx").
38 patrulleros (están encargados 6 pequeños).
14 dragaminas (incluyendo ex-rusos de la clase "T-43" y 6 ex-norteamericanos).
3 buques de mando y apoyo.
10 buques de guerra anfibia.
1 brigada de infantería de marina.

Aviación Naval

Total: 1.000 hombres.
5 "HU-16", 6 "C-47", 4 "Nomad", aviones de reconocimiento naval 3 "Aero Commander", helicópteros: 3 "Bell 47G" y 3 Alouette III".

Aire

Total: 28.000 hombres; 47 aviones de combate (5).
1 escuadrón de bombardeo ligero: con 2 B-26 "Invader".
3 escuadrones de caza y ataque a tierra: con 17 CA-27 "Avon Sabre", 17 "T-33" y 11 "Mustang".
Aviones de transportes: 65 incluyendo, 8 "C-130B", 37 "C-47" y 7 "Skyvan".
2 escuadrones de helicópteros con: 12 "UH-34D", 5 "Bell 204B", y otros 6.
Aviones de entrenamiento: "L-29", "T-33", "T-34" y "C-47".
(Se han encargado: 16 "A-7", 16 "OV-10", 8 "F-27" y 6 "CASA C-212").

Fuerzas Paramilitares

1 brigada de Policía Móvil, unos 12.000 hombres.
Milicia: 100.000 hombres.

JAPON

Generalidades

Población: 110.530.000.
Servicio Militar: Voluntario.
PNB estimado para 1974: 480.000 millones de dólares.
Total Fuerzas Armadas: 236.000.
Presupuesto de defensa 1975-76: 1.327 millones de yens (4.484 millones de dólares).

296 yens = 1 dólar el 1 de julio de 1975.
285 yens = 1 dólar el 1 de julio de 1974.

Tierra

Total: 155.000 hombres.
1 división mecanizada.
12 divisiones de infantería (de 7.000 a 9.000 hombres cada una).
1 brigada acorazada.
1 brigada aerotransportada.
1 brigada de artillería.
1 brigada de transmisiones y 5 de zapadores.
1 brigada de helicópteros.
1 brigada mixta.
2 brigadas de artillería antiaérea.
7 grupos de misiles superficie-aire (cada uno compuesto por 4 baterías) con 140 "HAWK".
33 escuadrones de aviación con: 369 aparatos.
Carros medios: 600 "Type-61". Carros ligeros: 150 "M-41". Transportes acorazados de personal: 430 "Type-60" y 30 "Type-73". Obuses: 380 M-2 de 105 mm. y 240 M-1 de 155 mm, 30 M-52 de 105 mm. autopropulsados; 10 M-44 de 155 mm. autopropulsados y algunos obuses de 203 mm. Cañones: M-2 de 155 mm. Misiles superficie-superficie: Type-60" de 106 mm. Armas guiadas contracarro: "Type-64. Morteros: (algunos autopropulsados) de 107 mm. Cañones antiaéreos: de 35 mm. y dos tubos, 40 y 75 mm. Misiles superficie-aire: "HAWK". Aviones ligeros: 90, incluyendo L-19, LM-1, LR-1. Helicópteros: 250 incluyendo UH-1, KV-107, OH-6J y H-13.

Reserva

Total: 39.000 hombres.

Mar

Total: 39.000 hombres (incluyendo la fuerza aeronaval).
15 submarinos.
29 destructores (2 con 3 helicópteros y "ASROC", 1 con SAM "TARTAR" y "ASROC", 4 con 2 helicópteros y "ASROC", 8 con 2 helicópteros o "ASROC", 11 polivalentes).
16 fragatas (9 con "ASROC", 7 polivalentes).
20 escoltas costeros.
4 mototorpederos.
41 embarcaciones 'MCM" (1 mando, 1 nodriza, 2 minadores, 31 costeras y 6 de aguas interiores).
9 patrulleros costeros (de menos de 100 Tn.)
4 buques de desembarco de carros (4 más pedidos).

Aviación Aeronaval

Total: 2.200 hombres.
8 escuadrones de reconocimiento marítimo con 120 "P2V-7", "P-2-J", "S2F-1" y "PS-1" (encargados 30 "P-2J", 5 "PS-1" y 3 "US-1").
6 escuadrones de helicópteros con: 60 "S-61A", "S-62", "KV-107A" y "HSS-2" (están pedidos 3 "KV-107").
Otros aviones: incluyen 4 "YS-11", 3 "King Air", 25 "Queen Air", 10 "Bell 47", 5 "OH-6", 10 "T-34" y 30 "KM-2".

Reservas

Total: 600 hombres.

Aire

Total: 42.000 hombres; 445 aviones de combate.
5 escuadrones de caza de ataque a tierra con: 150 "F-86F".
9 escuadrones de interceptación con: 170 "F-104J", 2 con 80 "F-4EJ" y 2 con 30 "F-86F".
1 escuadrón de reconocimiento con: 10 "RF-4E" y 5 "RF-86F".
2 escuadrones de transportes con: 10 "C-46", 10 "YS-11" y 20 "C-1".
Aviones de entrenamiento: 360 "T-1", "T-33", "T-34A" y "F-104DJ".
1 ala SAR con: 20 helicópteros "V-107" y 10 "S-62" y 20 aviones "MU-2E".
5 grupos de misiles superficie-aire "Nike-J".
1 red terrestre de defensa aérea con: 28 unidades de alerta y control.

LA REPUBLICA DE KHMER (CAMBOYA)

Generalidades

Población: 7.530.000.
PNB estimado para 1971: 1.500 millones de dólares.

Las fuerzas armadas del anterior régimen de Phnom Penh se cree han sido desmovilizadas al cesar las hostilidades. La situación actual respecto al "Ejército de Liberación" de Khmer, organizado en unas 4 divisiones y tres regimientos independientes, dotados de equipo y armamento mixto ruso, chino y norteamericanos, y totalizando unos 80.000 hombres, es poco clara.

REPUBLICA DEMOCRATICA POPULAR DE COREA DEL NORTE

Generalidades

Población: 15.940.000.
Servicio Militar: Tierra, 5 años; Mar y Aire, 3-4 años.
PNB estimado para 1972: 3.500 millones de dólares.
Total Fuerzas Armadas: 467.000.
Presupuesto de defensa 1974: 1.578 millones de won (770 millones de dólares).
2,05 won = 1 dólar.

Tierra

Total: 17.000 hombres.
8 submarinos (4 ex-rusos de la clase W y 4 ex-chinos de la clase R).
15 cazasubmarinos (ex-rusos de la clase SOS).
10 lanchas patrulleras de la clase "Komar" y 8 de la "Osa" FPB con misiles superficie-superficie "Styx".
Total: 410.000 hombres.
1 división acorazada.
3 divisiones motorizadas.
20 divisiones de infantería.
3 brigadas de infantería independientes.
3 brigadas de misiles superficie-aire con: 180 "SA-2".
Carros medios: 300 T-34, 700 T-54/-55 y T-59; Carros ligeros: 80 PT-76 y 50 T-62; Transportes acorazados de personal: 200 BA-64, BTR-40/-60/-152; Cañones autopropulsados: 200 SU-76 y SU-100; Cañones y obuses: 3.000 de diversos calibres hasta 152 mm; Lanzacohetes: 1.800; Morteros: 2.500 de 110, 160 y 240 mm.; Cañones sin retroceso: 82 y 106 mm.; Cañones contracarro: 45, 57 y 100 mm.; Misiles superficie-superficie: 12 "FROG" 51-7; Cañones antiaéreos: 2.500 incluyendo de 37, 57, ZSU-57 y 85 mm.; Misiles superficie-aire: SA-2.

Reservas

Total: 250.000 hombres.

Mar

90 lanchas torpederas (45 P-4, 30 P-6 ex-soviéticas).
54 cañoneras (15 "Shangai", 8 "Swatow", 20 de aguas interiores).

Aire

Total: 40.000 hombres; 588 aviones de combate.
2 escuadrones de bombarderos ligeros con: 60 "IL-28".
13 escuadrones de cazas de ataque a tierra con: 28 "Su-7 y 300 "Mig-15/-17".
16 escuadrones de caza con: 150 "Mig-21" y 40 "Mig-19".
1 escuadrón de reconocimiento con: 10 IL-28 "Beagle".
1 regimiento de transporte con: 150 "An-2".
1 regimiento de transporte con: 30 "Mi-4" y 10 "Mi-8", helicópteros.
Aviones de entrenamiento: 70 "Yak-18" y 59 "Mig-15" y "Mig-17".

Reservas

Total: 40.000 hombres.

Fuerzas Paramilitares

Fuerzas de Seguridad y Guardias de Fronteras: 50.000 hombres.
Una Milicia con efectivos de 1.500.000 hombres, con armas ligeras y artillería antiaérea.

REPUBLICA DE COREA DEL SUR

Generalidades

Población: 34.410.000.
Servicio Militar: Tierra e Infantería de Marina, dos años y medio; Mar y Aire, tres años.
PNB estimado para 1974: 17.500 millones de dólares.
Total Fuerzas Armadas: 625.000.
Presupuesto de defensa 1975: 353.100 millones de won (719 millones de dólares.
491 won = 1 dólar en 1975.
397 won = 1 dólar en 1974.

Tierra

Total: 560.000 hombres
23 divisiones de infantería.
2 brigadas acorazadas.
40 grupos de artillería.
1 grupo de misiles superficie-superficie con: "Honest John".
2 grupos de misiles superficie-aire con: 2 baterías de "HAWK" y "Nike Hércules", cada uno.

Carros medios: 1.000 M-47, M-48 y M-60; Transportes acorazados de personal: 400 M-113 y M-577; Cañones y obuses: 2.000 de 105, 155 y 203 mm.; Morteros: de 107 mm; Cañones sin retroceso: 75 de 106 mm.; Misiles: superficie-super-

ficie "Honest John" y superficie-aire "HAWK" y "Nike-Hércules".

Reserva

Total: 1.000.000 hombres.

Mar

Total: 20.000 hombres.
7 destructores.
9 destructores escolta (transportes escoltas).
15 guardacostas.
22 patrulleros (de menos de 100 Tn.)
10 dragaminas costeros.
20 buques de desembarco (8 "Carros", 12 Medios).
60 embarcaciones anfibias.

Reserva

Total: 33.000 hombres.

Infantería de Marina

Total: 20.000 hombres.
1 división.

Reserva

Total: 60.000 hombres.

Aire

Total: 25.000 hombres; 216 aviones de combate.
2 escuadrones de cazabombardeos con: 36 F-4 C/D.
5 escuadrones de cazabombardeos con: 100 F-86F.
4 escuadrones de cazabombardeos con: 70 F-5A.
1 escuadrón de reconocimiento con: 10 RF-5A.
4 escuadrones de transporte con: 20 C-46, 12 C-54 y 12 C-123.
15 helicópteros, entre los cuales 6 UH-19 y 7 UH-1D/N.
Aviones de entrenamiento: incluyen 20 T-28, 20 T-33, 20 T-41 y 14 F-5B.

Reserva

Total: 35.000 hombres.

Fuerzas Paramilitares

Una Milicia de defensa local.
Fuerza de defensa territorial de reserva: 2.000.000 de hombres.

LAOS

Generalidades

Población: 3.340.000.
PNB estimado para 1972: 211 millones de dólares.
560 kip = 1 dólar el 1 de julio de 1972.
600 kip = 1 dólar el 1 de julio de 1974.

I. Fuerzas Reales de Laos

Servicio Militar: Obligatorio, 18 meses.
Presupuesto de defensa 1974-75: 16.000 millones de kip (27 millones de dólares).
Total Fuerzas Armadas: 52.500.

Tierra

Total: 50.000 hombres (se está reorganizando para formar).
7 brigadas de infantería (con 24 batallones y 5 grupos de artillería).
50 batallones de infantería (para las Regiones Militares).
Armas de apoyo y servicios.
Carros ligeros: 4 M-24 y 6 PT-76. Vehículos de reconocimiento: 29 M-706. Transportes acorazados de personal: 20 M-113. Morteros: 30 de 4,2 pulgadas. Obuses: 25 de 75 mm., 65 de 105 mm. y 2 de 155 mm.

Mar

Total: unos 500 hombres.
4 flotillas fluviales, compuestas de: 20 embarcaciones patrulleras y 16 lanchas de desembarco y transporte.
(Todas de menos de 100 Tn., la mitad, no operativas).

Aire

Total: 2.000 hombres; 75 aviones de combate.
Aviones de ataque ligeros: 65 T-28A/D.
Aviones armados: 10 AC-47.
Transportes: 20 AC-47, 5 "Cessna-185" y 10 C-123.
Aviones de entrenamiento: 5 T-41D.
Helicópteros: unos 28 UH-34D.

II. Fuerzas del Pathet-Lao

Total efectivos: unos 35.000 hombres (incluyendo disidentes neutralistas).
Carros ligeros: 12 PT-76. Vehículos acorazados

"BTR-40". Obuses de 105 mm. Morteros: de 57 y 82 mm. Cañones sin retroceso: de 107 mm.

MALASIA

Generalidades

Población: 12.470.000.
Servicio Militar: Voluntario.
Total Fuerzas Armadas: 61.100.
Presupuesto de defensa 1975: 1.018,4 millones de dólares malasios (445 millones de dólares).
2,29 dólares malasios = 1 dólar el 1 de julio de 1975.
2,40 dólares malasios = 1 dólar el 1 de julio de 1974. (6).

Tierra

Total: 51.000 hombres.
8 brigadas de infantería que comprenden:
– 29 batallones de infantería.
– 3 regimientos de reconocimiento.
– 3 regimientos de artillería.
– 1 unidad de servicio especial.
– 3 regimientos de transmisiones.
– Unidades de ingenieros y servicios administrativos.
– Vehículos de reconocimiento: 600 "Ferret". Transportes acorazados de personal: 100 "Commando", 44 "AML/M-3". Cañones: 45 de 25 libras, 10 de 5,5 pulgadas. Obuses: 60 de 105 mm. Cañones contracarro: 6 de 17 libras. Cañones antiaéreos: 35 de 40 mm. y 3,7 pulgadas. Morteros: 30 de 4,2 pulgadas. Cañones sin retroceso: de 120 mm.

Reserva

Total: 26.000 hombres.

Mar

Total: 4.800 hombres.
1 fragata antisubmarina (con misiles superficie-aire "Seacat").
1 fragata de adiestramiento.
6 dragaminas costeros.
8 patrulleros rápidos (4 con SS-11/12 y 4 con misiles superficie-superficie "Exocet").
24 lanchas patrulleras.

Reserva

Total: 444 hombres.

(6) PNB estimado para 1974: 6.900 millones de dólares.

Aire

Total: 5.300 hombres; 40 aviones de combate.
2 escuadrones de cazabombardeo con: 20 CA-27 "Sabre".
2 escuadrones de aviones contrasubversión con: 20 CL-41G "Tebuan".
3 escuadrones de transportes y 1 enlace con: 16 C-7A, 8 "Herald" 401, 5 "Dove", 2 "Heron", 2 HS-125 y 2 F-28-100.
4 escuadrones de helicópteros con: 25 "Alouette III", 15 S-61A y 6 "Bell 47G".
1 escuadrón de entrenamiento con: 14 "Bulldog 102".
(Están encargados 14 F-5E, 2 F-5B, 6 C-130H y 14 C-7A).

Fuerzas Paramilitares

17 batallones de Fuerzas de Policía rural y 40 embarcaciones de vigilancia: Totalizando 15.000 hombres.
Cuerpo de Defensa local.
Exploradores de Fronteras: unos 60.000 hombres.

MONGOLIA

Generalidades

Población: 1.440.000.
Servicio Militar: 2 años.
PNB estimado para 1974: 2.800 millones de dólares.
Total Fuerzas Armadas: 30.000.
Presupuesto de defensa 1975: 373 millones de tugrik (112 millones de dólares).
3,32 tugrik = 1 dólar.

Tierra

Total: 28.000 hombres.
2 divisiones de infantería.
Carros medios: 30 T-34 y 100 T-54/-55. Cañones autopropulsados: 10 SU-100. Transportes acorazados de personal: 40 BTR-60 y 50 BTR-152. Cañones/obuses: de 100, 130 y 152 mm. Cañones antiaéreos: de 37 y 57 mm. Armas teledirigidas contracarros: "Snapper".

Reserva

Total: 30.000 hombres.

Aire

Total: 2.000 hombres, ningún avión de combate.

Aviones de transporte: 20 An-2, 6 IL-14 y 4 An-24.

Aviones de entrenamiento: "Yak-11" y "Yak-18".

Helicópteros: 10 "Mi-1" y "Mi-4".

1 grupo de misiles superficie-aire "SA-2".

Fuerzas Paramilitares

Unos 18.000 policías de seguridad y guardias fronterizos.

NEPAL

Generalidades

Población: 12.100.000.

Servicio Militar: Voluntario.

PNB estimado para 1972: 1.000 millones de dólares.

Total Fuerzas Armadas: 20.000.

Presupuesto de defensa 1973-74: 83,2 millones de rupias nepalesas (8 millones de dólares).

10,1 rupias = 1 dólar el 1 de julio de 1972.

10,6 rupias = 1 dólar el 1 de julio de 1973.

Tierra

Total: 20.000 hombres (7).

5 brigadas de infantería (1 Guardia de Palacio).

1 batallón de paracaidistas.

1 regimiento de artillería.

1 regimiento de zapadores.

4 obuses a lomo de 3,7 pulgadas; 4 morteros de 4,2 pulgadas.

18 morteros de 102 mm., 2 cañones antiaéreos de 40 mm.

Aviones de transportes: 3 "Skyvan", 1 DC-3 y 1 HS-748. Helicópteros: 3 "Alouette III".

NUEVA ZELANDA

Generalidades

Población: 3.094.000.

Servicio Militar: Voluntario, completado por un servicio territorial de 12 semanas para el Ejército de Tierra.

PNB estimado para 1974: 13.900 millones de dólares.

(7) No hay aviación. El Departamento de Carga Aérea del Ejército de Tierra es responsable de la utilización de los aviones.

Total Fuerzas Armadas: 12.685.

Presupuesto de defensa 1975-76: 179,2 millones de dólares neozelandeses (233 millones de dólares).

0,768 dólares neozelandeses = 1 dólar en 1975.

0,688 dólares neozelandeses = 1 dólar en 1974.

Tierra

Total: 5.525 hombres (más 5.618 territoriales en activo).

2 batallones de infantería.

1 batería de artillería.

Las tropas profesionales también constituyen el núcleo de 2 grupos de combate tipo brigada y un grupo logístico. Estas unidades se completarán mediante movilización de los territoriales.

Carros ligeros: 10 M-41. Vehículos de reconocimiento: 9 "Ferret". Transportes acorazados de personal: 66 M-113. Cañones: 10 de 5,5 pulgadas y 27 de 25 libras. Obuses: 20 de 105 mm. Cañones sin retroceso: 22 de 106 mm.

Fuerzas destacadas en el extranjero

1 batallón de infantería (menos 1 compañía) en Singapur.

Reserva

Total: 2.495 profesionales y 100 territoriales.

Mar

Total: 2.850 hombres.

4 fragatas con misiles superficie-aire "Seacat" (2 con helicópteros "Wasp").

2 dragaminas oceánicos.

14 embarcaciones para patrullas (11 de menos de 100 Tn.)

Reserva

Total: 2.870 profesionales y 365 territoriales.

Aire

Total: 4.310 hombres; 36 aviones de combate.

1 escuadrón de cazabombardeo con: 9 A-9K y 4 TA-4K "Skyhawk".

1 escuadrón de cazabombardeo y entrenamiento con: 16 BAC-167 y 2 "Harvard".

1 escuadrón de reconocimiento marítimo con: 5 P-3B "Orion".

3 escuadrones de transporte medio con: 5

C-130H, 9 "Bristol Freighter", 6 "Dakota" y 2 "Devon".

Aviones de entrenamiento: 24 "Harvard", 15 "Devon", 4 "Airtourer" y 4 "Sioux". (Se han encargado 13 CT-4).

2 escuadrones de helicópteros de transporte con: 6 "Bell" 47G, 2 "Sioux" y 13 UH-1D/H "Iroquois".

Fuerzas destacadas en el extranjero

1 escuadrón de transporte en Singapur (3 Bristol "Freighter" y 4 helicópteros "Iroquois").

Reserva

Total: 1.220 profesionales y 140 aviones.

PAKISTAN

Generalidades

Población: 60.170.000.
Servicio Militar: 2 años, selectivo.
PNB estimado para 1974: 7.600 millones de dólares.
Total Fuerzas Armadas: 392.000.
Presupuesto de defensa 1975-76: 7.020 millones de rupias (722 millones de dólares).
9,72 rupias = 1 dólar el 1 de julio de 1975.
9,70 rupias = 1 dólar el 1 de julio de 1974.

Tierra

Total: 365.000 hombres (incluyendo 25.000 de Azad Kashmir).
2 divisiones acorazadas.
13 divisiones de infantería.
2 brigadas acorazadas independientes.
1 brigada de defensa aérea.
3 escuadrones de aviones.

Carros medios: M-4, 300 M-47/-48, 50 T-55 y 600 T-59. Carros ligeros: 100 M-24. Transportes acorazados de personal: 350 M-113. Cañones/obuses: unos 1.200 incluyendo de 25 libras, de 100, 105, 122, 130 y 155 mm. Morteros: 130 de 107 y 120 mm. Armas contracarros dirigidas: "Cobra". Aviones ligeros: O-1E. Helicópteros: 12 "Mi-8", 15 "Sioux" y 20 "Alouette III". Cañones sin retroceso: 75, 82 y 106 mm. Cañones contracarro: de 6 y 17 libras. Cañones antiaéreos: 23, 30, 37, 40, 57 y 90 mm, así como de 3,7 pulgadas.

Reserva

Total: 500.000 hombres.

Mar

Total: 10.000 hombres.
3 submarinos (clase "Daphne", francesa).
6 submarinos de tipo pequeño de 40 Tn. (clase italiana SX-404).
1 crucero ligero (buque escuela).
4 destructores (ex-ingleses de las clases "Battle-CH" y "Battle-CR").
4 fragatas (ex-inglesas).
8 dragaminas costeros.
14 patrulleros (8 de la clase "Shangai" y 6 de la clase "Hu Chawaw", chinas).
2 helicópteros de salvamento aeronaval UH-19 (se han encargado 6 "Sea King").

Reserva

Total: 5.000 hombres.

Aire

Total: 17.000 hombres; 278 aviones de combate.

1 escuadrón de aviones ligeros de bombardeo con: 10 B-57B.

3 escuadrones de cazainterceptadores con: 49 "Mirage" III/EP/V.

5 escuadrones de cazabombardeo/interceptadores con: 70 F-86.

7 escuadrones de caza/ataque a tierra con: 140 "Mig-19/F6".

1 escuadrón de reconocimiento con: 4 RT-33A, 2 RB-57 y 3 "Mirage" III RP (están encargados: 3 "Breguet Atlantic" de reconocimiento marítimo).

Los aviones de transporte incluyen: 11 C-130B, 1 F-27, 1 "Falcon" 20 y 6 C-47).

Helicópteros: 6 HH-43B, 2 "Alouette III" y 3 UH-19.

Aviones de entrenamiento, incluyen: 5 "Saab Supporter" (40 más encargados).

Reserva

Total: 8.000 hombres.

Fuerzas Paramilitares

Total: 55.000 hombres.
Fuerzas Armadas Civiles: 33.000 hombres.
Guardia Nacional: unos 22.000 hombres.

FILIPINAS

Generalidades

Población: 42.660.000.

Servicio Militar: Selectivo.
PNB estimado para 1974: 8.800 millones de dólares.
Total Fuerzas Armadas: 67.000.
Presupuesto de defensa 1975-76: 2.900 millones de pesos (407 millones de dólares).
7,13 pesos = 1 dólar el 1 de julio de 1975.
6,75 pesos = 1 dólar el 1 de julio de 1974.

Tierra

Total: 39.000 hombres.
3 divisiones de infantería ligera.
2 brigadas de infantería independiente.
1 grupo de artillería.
10 batallones de construcción de ingenieros.
Carros ligeros: 4 M-41. Transportes acorazados de personal: 20 M-113. Obuses: 60 de 105 mm. y 5 de 155 mm. Morteros: 15 de 107 mm. Cañones sin retroceso: de 75 y 106 mm.

Mar

Total: 14.000 hombres (incluyendo 3.500 de infantería de marina e ingenieros navales).
1 destructor escolta.
15 cañoneras.
27 lanchas de vigilancia.
4 hidroalas (de menos de 50 Tn.)
4 dragaminas.
11 buques de desembarco.
5 batallones de infantería de marina.

Aire

Total: 14.000 hombres; 52 aviones de combate.
1 escuadrón de caza y ataque a tierra con: 16 F-5 A/B.
2 escuadrones de caza con: 20 F-86F.
1 escuadrón antisubversión con: 16 SF-260W "Warrior".
5 escuadrones de transportes con: 24 C-47, 10 F-27, 4 L-100-30, 12 "Nomad" y 15 C-123K.
Aviones de entrenamiento: 12 T-28, 10 T-33, 20 T-34, 20 T-41 y 5 SF-260MX.
Helicópteros: 25 UH-1D, 2 MS-62A, 2 H-34 y 8 FH-1.100.
(Se han encargado 38 helicópteros ligeros Bo-105).

Reserva

Total: 218.500 hombres.

Fuerzas Paramilitares

Total: 59.900 hombres.
34.900 Guardia Civil Filipina.
25.000 Autodefensa Local.

SINGAPUR

Generalidades

Población: 2.280.000.
Servicio Militar: 24-36 meses.
PNB estimado para 1974: 5.100 millones de dólares.
Total Fuerzas Armadas: 30.000.
Presupuesto de defensa 1975-76: 613 millones de dólares de Singapur (269 millones de dólares).
2,28 dólares de Singapur = 1 dólar el 1 de julio de 1975.
2,46 dólares de Singapur = 1 dólar el 1 de julio de 1974.

Tierra

Total: 25.000 hombres.
1 brigada acorazada (1 grupo de carros y 2 batallones mecanizados).
3 brigadas de infantería (compuesto por 9 batallones de infantería, 3 grupos de artillería, 3 batallones de zapadores y 1 batallón de transmisiones).
Carros: 75 AMX-13. Transportes acorazados de personal: 250 V-200 "Commando". Cañones sin retroceso: 32 de 106 mm. Morteros: de 120 mm. Cañones/obuses: 6 de 25 libras, 16 de 155 mm.

Reserva

Total: 25.000 hombres; 2 brigadas de reserva.

Mar

Total: 2.000 hombres.
6 lanchas rápidas (de la clase "Jaguar", armadas con SSM "Gabriel").
7 cañoneras.
1 buque de desembarco de carros ex-norteamericanos.
4 embarcaciones de desembarco.

Aire

Total: 3.000 hombres; 95 aviones de combate aproximadamente.
2 escuadrones de caza/ataque a tierra y reconocimiento con: 32 "Hunter" FGA-74/FR-74.
2 escuadrones de caza/ataque a tierra en formación con: 16 A-4S "Skyhawk" cada uno (se han encargado 8 más).

2 escuadrones de aviones antisubversión con: 15 BAC-167 y 14 SF-260M.

2 escuadrones de transporte y enlace, uno con: 6 "Airtourer" y el otro con 6 aviones SAR "Skyvan".

1 escuadrón SAR de helicópteros con: 8 "Alouette III".

Aviones de entrenamiento: incluyendo "Hunter", 6 WA-7, 4 "Airtourer" y 2 SF-260 M.

24 misiles superficie-aire "Bloodhound", constituyendo un escuadrón (se está formando otro con "Rapier").

Fuerzas Paramilitares

Batallones de Policía, Infantería de Marina y Guardia Gurka: 7.500 hombres.

Guardia Territorial: 30.000 hombres.

SRI LANKA (CEILAN)

Generalidades

Población: 13.950.000.

Servicio Militar: Voluntario.

PNB estimado para 1974: 2.600 millones de dólares.

Total Fuerzas Armadas: 13.600.

Presupuesto de defensa 1975: 170,1 millones de rupias (24 millones de dólares).

7,1 rupias = 1 dólar el 1 de julio de 1975.

6,52 rupias = 1 dólar el 1 de julio de 1974.

Tierra

Total: 8.900 hombres.

1 brigada de 3 batallones.

1 regimiento de reconocimiento.

1 regimiento de artillería.

Vehículos acorazados: 6 "Saladín". Vehículos de reconocimiento: 12 "Ferret". Transportes acorazados: 10 BTR-152. Obuses a lomo de 76 mm. Cañones de 105 mm. y 25 libras.

Reserva

Total: 12.000 hombres; 1 brigada de 3 batallones.

Mar

Total: 2.400 hombres.

1 fragata (clase River, ex-canadiense).

5 cañoneras (clase "Shangai" ex-chinas), rápidas.

24 lanchas de vigilancia (1 hidroala).

Aire

Total: 2.300 hombres; 12 aviones de combate.

1 escuadrón de caza/ataque a tierra con: 5 "Mig-17", 1 "Mig-15" UTI y 6 "Jet Provost" MK51.

1 escuadrón de transporte con: 2 "Riley", 2 "Heron", 1 "Dove" y 1 CV-440.

1 escuadrón de transmisiones con: 4 "Cessna" 337 y 2 "Dove".

Aviones de entrenamiento: 5 "Cessna-150", 9 "Chipmunk", 1 "Dove" y 2 "Jet Provost".

1 escuadrón de helicópteros con: 7 "Jet Rangers", 6 "Bell-47" y 2 KA-26.

Reserva

Total: 1.100 hombres.

4 escuadrones del Regimiento de la Fuerza Aérea.

1 escuadrón de construcción de campos de aviación.

Fuerzas Paramilitares

Total: 16.300 hombres.

TAILANDIA

Generalidades

Población: 39.770.000.

Servicio Militar: 2 años.

PNB estimado para 1974: 11.400 millones de dólares.

Total Fuerzas Armadas: 204.000.

Presupuesto de defensa 1975-76: 7.640 millones de baht (371 millones de dólares).

20,6 baht = 1 dólar el 1 de julio de 1975.

20,3 baht = 1 dólar el 1 de julio de 1974.

Tierra

Total: 135.000 hombres.

5 divisiones de infantería (incluyendo 4 batallones de carros).

2 grupos de combate tipo regimiento.

1 grupo de misiles superficie-aire con: "HAWK".

4 compañías de aviación y algunas unidades inferiores.

Carros ligeros: 20 M-24, 175 M-41. Transportes acorazados de personal: 200 M-113. Obuses: 130 de 105 mm. y 12 de 155 mm. Aviones ligeros: 90 O-1. Helicópteros: 90 UH-1H, 4 CH-47, 17 OH-13 y 9 de otros tipos. Cañones sin retroceso: de 57, 75 y 106 mm. Cañones antiaéreos: de 40 mm. Misiles superficie-aire: 40 "HAWK".

Reserva

Total: 200.000 hombres.

Mar

Total: 27.000 hombres (incluyendo 9.000 de infantería de marina).

7 fragatas (1 con SAM "Seacat", hay 2 en reserva).

14 patrulleros.

10 dragaminas (de menos de 100 Tn.)

4 minadores costeros.

16 lanchas cañoneras (de menos de 100 Tn.)

13 lanchas de vigilancia.

7 buques de desembarco (3 medios, 1 nodriza).

41 embarcaciones de desembarco.

1 escuadrón de reconocimiento marítimo con: 10 S-2F, 2 HU-16B.

1 brigada de infantería de marina (3 batallones de infantería y 1 grupo de artillería).

Aire

Total: 42.000 hombres; 110 aviones de combate.

1 escuadrón de cazabombardeo con: 10 F-5A.

10 escuadrones de aviones antisubversivos con: 30 AT-28D, 25 AT-6, 16 OV-10C, 11 AU-23A "Peacemaker" y 16 A-37.

Aviones de reconocimiento: 2 RT-33A.

3 escuadrones de transporte: 20 C-47 y 15 C-123B.

3 escuadrones de helicópteros: 30 CH34C y 22 UH-1H.

4 batallones para defensa de aeródromos.

Los aviones de entrenamiento incluyen: 5 SF-260MT, 20 "Chipmunk", 6 T-33A, 20 T-35, 12 T-37B, 12 T-41.

(Están encargados: 30 F-5E, 20 AU-23, 10 SF-260, 1 HS-748, 24 CT-4, 16 FH-1.100, 25 "Bell" UH-1H).

Fuerzas Paramilitares

Cuerpo de Voluntarios de Defensa: 49.000 hombres.

Policía de Fronteras: 14.000 hombres, con 54 helicópteros.

REPUBLICA DEMOCRATICA DE VIETNAM DEL NORTE (8)

Generalidades

Población: 23.600.000.

Servicio Militar: 2 años como mínimo.

PNB estimado para 1972: 1.800 millones de dólares.

Total Fuerzas Armadas: 700.000.

Presupuesto de defensa 1970: 2.150 millones de dongs (584 millones de dólares).

3,68 dong = 1 dólar el 1 de julio de 1970.

3,6 dong = 1 dólar el 1 de julio de 1972.

Tierra

Total: 685.000 hombres.

24 divisiones (9) de infantería más 3 divisiones de entrenamiento.

1 mando de artillería (de 10 regimientos).

4 regimientos acorazados.

Unos 10 regimientos de infantería independientes.

15 regimientos de misiles superficie-aire (cada uno con 18 lanzadores SA-2).

40 regimientos de artillería antiaérea.

Carros medios: 900 T-34, T-54 y T-59. Carros ligeros: P-76 y tipo 60. Transportes acorazados de personal: BTR-40. Cañones autopropulsados: SU-76 y JSU-122. Cañones/obuses: de 85, 122, 130 y 152 mm. Morteros: de 57, 75, 82 y 160 mm. Lanzacohetes: de 107, 122 y 140 mm. Armas contracarro dirigidas: "Sagger". Cañones antiaéreos: 8.000 de 12,7; 14,5; 23; 37; 57; 85 y 100 mm. y ZSU-57-2, autopropulsados. Misiles superficie-aire SA-2, SA-3 y SA-7.

Fuerzas destacadas en el extranjero

300.000 en las zonas fronterizas de Vietnam del Sur, Laos y Camboya y 10.000 en Camboya.

Mar

Total: 3.000 hombres.

2 escoltas costeros (ex-rusos tipo SOI).

4 patrulleros rápidos de la clase "Komar" con SSM "Styx".

30 lanchas cañoneras (clase "Shangai/Swatow").

---

(8) Este capítulo se refiere únicamente a Vietnam del Norte. La población y PNB de la República de Vietnam del Sur no están incorporados. Las fuerzas y material expuestos se refieren al momento del cese de hostilidades en abril de 1975. No se incluye ni el equipo ni los efectivos humanos del antiguo Ejército de Vietnam del Sur.

(9) Las divisiones de infantería normalmente totalizan entre 8 y 10.000 hombres y se componen de 3 regimientos de infantería, 1 batallón de carros, 1 regimiento de artillería y elementos de apoyo.*

4 mototorpederas.

Unas 30 lanchas de vigilancia (de menos de 100 Tn.)

Unas 20 embarcaciones de desembarco.

Juncos armados y pequeñas embarcaciones.

10 helicópteros Mi-4 de búsqueda y salvamento.

Aire

Total: 12.000 hombres; 268 aviones de combate.

1 escuadrón de bombardeo ligero con: 8 IL-28.

4 escuadrones de aviones de interceptación con: 70 "Mig-21 F/PF".

2 escuadrones de interceptación con: 80 "Mig-19".

6 escuadrones de cazabombardeo con: 110 "Mig-15/17".

Aviones de transporte con: 20 An-2, 4 An-24, 12 IL-14 y 20 Li-2.

Helicópteros: 15 Mi-4 y 10 Mi-6.

Aviones de entrenamiento: unos 30.

Fuerzas Paramilitares

Guardias de Fronteras, Fuerzas de Seguridad de Costas y de Seguridad Armada del Pueblo: 50.000 hombres.

Milicia Regional Armada: 1.500.000 hombres.

Bibliografía

LIBROS

RADIOELECTRICIDAD Y ELECTRONICA, por Angel Zapata Ferrer. Un volumen de 468 páginas de 24x17 centímetros. Editorial Paraninfo. Magallanes, 21. Madrid-15.

Es una obra de carácter eminentemente práctico, ya que une a las explicaciones teóricas, un gran número de ejercicios que van desde las prácticas más elementales hasta la construcción de un radiorreceptor, un multivibrador y un contador binario. Finalmente, se realizan también trabajos prácticos con circuitos transistorizados. Algunos de los trabajos prácticos tienen unos Apéndices en los que además de desarrollar algunos conceptos teóricos también se realizan prácticas.

INDICE: Nota editorial. Prólogo. Advertencia. Trabajos prácticos. 1.–Empalme de conductores y nociones sobre líneas de transmisión. 2.–Técnica de soldadura. 3.–Elementos para conexiones y continuación de las líneas de transmisión. 4.–Electrometría y normas de seguridad. 5.–Nociones sobre instalaciones eléctricas y diseños de circuitos. 6.–Propiedades fundamentales de la corriente. 7.–Construcción de un transformador. 8.–Conocimiento de los componentes usados en electrotecnia. Métodos de medida. 9.–Construcción de un radiorreceptor (I). 10.–Construcción de un radiorreceptor (II). 11.–Construcción de un radiorreceptor (III). 12.–Construcción de multivibradores. 13.–Introducción a los circuitos que utilizan elementos semiconductores. Apéndices. Bibliografía.

ANUARIO BIBLIOGRAFICO DE PUBLICACIONES HISPANOAMERICANAS SOBRE ELECTRONICA. Un volumen de 225 páginas de 24x17 centímetros. Ediciones CEDEL. Mallorca, 257, 1.°, 1.°. Barcelona-8. 300 pesetas.

La concepción de este Anuario está basado en coordinar las diversas fuentes de producción bibliográfica, en lengua castellana, y desglosar su contenido: clasificándolo alfabéticamente por materias. Para ello la obra está dividida en tres partes. La primera está dedicada a las editoriales colaboradoras. La segunda se dedica a los temas relacionándolos alfabéticamente por materias. La tercera parte contiene una relación de autores de los libros y artículos de revistas incluidos en el Anuario. Es una obra de consulta indispensable para todo aquél que esté interesado en la Electrónica. Para facilitar la consulta, en el margen derecho de cada página existen tres columnas, en las que el lector puede inscribir sus referencias particulares.

AUTOMATISMOS LOGICOS PARA LA INDUSTRIA, por C. Vives y J. Castillo. Un volumen de 346 páginas, de 21x15 centímetros. 299 figuras. Ediciones CEDEL. Mallorca, 257. Barcelona. 8.400 pesetas.

El objeto de esta obra es dar a conocer los fundamentos y aplicaciones de los automatismos. Para su estudio los divide en dos grandes campos: circuitos de simple combinación y circuitos secuenciales, diferenciándose por el factor tiempo. Esta obra es el Tomo III de la Colección Electrónica Industrial Práctica, publicada bajo la dirección de la Escuela Profesional Superior.

INDICE: Capítulo 1: Automatismos. Capítulo 2: Unidades lógicas. Capítulo 3: Contaje electrónico. Capítulo 4: Realizaciones prácticas.

REVISTAS

ESPAÑA

AFRICA.— Número 413.—Mayo de 1976.—Portada.—Cara y cruz de la "Liga de los Estados Arabes".—Viajeros españoles en Africa.—Saturnino Ximénez y III.—Los masai: de la nobleza salvaje a la ganadería industrial.—Vida Hispanoafricana.—Península.—Exposición de cerámica tunecina en Madrid.—Plazas de soberanía.—Crónica de Ceuta.—Crónica de Melilla.—Información africana.—Niger: El nuevo rumbo de Kuntché.—Festival Panafricano de cine.—El comunismo soviético se preocupa de Somalia.—Llamamiento del presidente de Costa de Marfil ante la penetración soviética en Africa.—Cooperación árabeafricana.—El doctor Kissienger en Africa.—Mundo Islámico: Triunfo de los nacionalistas árabes en las elecciones de Cisjordania.—Las políticas del Islam.—Líbano: sin salida al conflicto.—Noticiario económico.—Se crea una entidad interafricana de seguros.—Noticiario.—Publicaciones.—Legislación.

AVION.—Número 362.—abril 1976.—Aviación Comercial Española 1961-1976 (IX).—El Museo del Aire de Cuatro Vientos (II).—Aviación Deportiva, "Fournier RF6B".—Un Galgo polaco SZD-45.—Actividad de vuelo a vela en Mora en 1975.—Boletín Oficial del RACE.—La Aviación en los sellos.

EJERCITO.— Número 436.—Mayo 1976.—Nuestra portada.—Mundo militar.—El Brigadier Joaquín de Loresecha, primer Laureado de Ingenieros.—El toque de Oración en las Bodas de Plata de la 9.ª Promoción.—Temas Generales.—Calidoscopio internacional.—Historia.—Atalaya denominada Torre de Norfeu o Torre del Rey.—Sala de Honor del Regimiento de Artillería número 32.—Historia: El Regimiento de Guardias de Infantería de Felipe IV.—Temas profesionales.—Educación Militar: Un enfoque etológico sobre la responsabilidad del mando.—Estrategia: Estrategia y orgánica (I).—Operación Talavera 75.—La Instrucción en los Cuerpos.—Información.—El Rey y sus compañeros de armas.—Las Fuerzas Armadas de Argelia, Libia, Marruecos y Túnez.—El "laser" ¿arma del porvenir?—Atomo y pensamiento militar francés.—Centenerario de la instalación de la Academina de Intendencia de Avila.—Ejército, sociedad y deporte.— -Gibraltar y la enciclopedia británica.—Las Fuerzas Armadas de Chile en defensa de la libertad y democracia de su patria.—Miscelánea y Glosa.—Filatelia militar.—Información bibliográfica.—Resumen de disposiciones oficiales.

EJERCITO.—Núm. 437.— Junio 1976.—Nuestra portada.—Mundo Militar.—El Coronel Médico don Augusto Llacayo: Primer laureado de Sanidad Militar.—Temas Generales.— Calidoscopio internacional.—Los médicos militares españoles y la expedición filantrópica de la vacuna antivariólica a América y Filipinas para la lucha contra la viruela.—Temas profesionales.—Estrategia y Orgánica (II).—Historia Militar: La recluta Legionaria.— Economía de guerra.— Información.—San Isidro Labrador, Patrono de Armas de Paraguay.— ¿Carros sin torreta? El carro sueco "S-Tank".— Ejército y Universidad.—La documentación de tropa y el C.M.E.—Un año de extensión cultural en el C.I.R. N 2 Propaganda y acción psicológica.—Munición para el "Phalanx".—Las fuerzas armadas francesas.—Ataque de noche.—Mata-Hari.—Miscelánea y Glosa.—Filatelia Militar.—Información bibliográfica.—Resumen de disposiciones oficiales.—

FLAPS.—Número 195.—Noticiario gráfico.—100.000 "pipers".—Aviones de la Guerra de España: General Aircraft "Monospar" ST-12 y ST-25.—Albúm de fichas: Westland "Whirlwind".—"Concorde": punto de vista del piloto.—Hannover 76.—Alas italianas en la Segunda Guerra Mundial.—El avión de combate SAAB 37 "Viggen".—Aeromodelismo: "COX", una marca que se renueva.—La versión portuguesa del "CHIP-CHOP".—"Lew's Akromaster".—Tercer concurso nacional "Costa del Sol".—La Piper PA-18 "Super CUB" de Graupner.

REVISTA GENERAL DE MARINA.—Mayo 1976.—Temas generales.—La Marina y las sublevaciones carlistas en Alhucemas, Ceuta y Melilla.—Las barras de Cataluña, la oriflama de los Reyes de Aragón y la bandera nacional de España;—Infantería de fortaleza y almogavaría.—Temas profesionales.—Laser.—Fuentes de energía autónoma.—Nota internacional. —Miscelánea.—Noticiario.—Libros y Revistas.

REVISTA GENERAL DE MARINA.—Junio 1976.—Temas generales.—El Mediterráneo occidental.—Temas profesionales.—Consideraciones sobre la Industria Militar.—Agrupación de aviones blanco (Drones).—Nota internacional.—Epistolario.—Anuncios por palabras en la "R.G.M.".— Historias de la mar.—El alumno y su Jefe de Instrucción.—Miscelánea.—Informaciones diversas.—Conmemoración de la Fundación de la Escuela de Guerra Naval.—Noticiario.—Libros y Revistas.

SPIC.—Número 119.—Editorial.—Madeira.—Los Gordos, Huelva.—Desde Mallorca.—Mi página.—El día de la cultura.—Madrid.—Buenos días, señor Alcalde.—Nuevo director de Lufthansa.—Comentando.—Desde la Costa del Sol.—XXX Aniversario TWA en España.—Quién, cómo y por qué compra un viaje.—Nepal, patria de Buda.—Otras secciones.—Respuesta a una encuesta. Mundo laboral.—ANV, estrena local.—Nuevas compañías.—Vibexpo.—Por Télex.—De persona a persona.—Noticias varias.—Publicaciones.—Actualidad turística.—Hoteles.—Noticias aéreas.—Carga internacional.—Alquiler de coches.—Páginas técnicas.—Ferias y Congresos.—Información marítima.—Sobre rafles.—Humor y pasatiempos.

REVISTAS EXTRANJERAS

ESTADOS UNIDOS

AIR FORCE.— Junio 1976.—Opiniones de un piloto sobre el vuelo del B-1.—El B-1, datos y cifras.—La NATO. Credibilidad de la disuasión.—Aspectos tecnológicos de los transportes supersónicos.—El servicio en misiles.—La Reserva de las Fuerzas Aéreas.—El interrogador Jefe de la Luftwaffte.—Suplemento del jane's.—

FRANCIA

ARMEES D'AUJORD'HUI.—Junio 1976.—Ejército de Tierra, proporción entre los efectivos de las distintas armas y los servicios, su distribución en los diferentes tipos de Unidades y sus misiones.—Marina. Unidades y misiones.—Ejército del Aire.—Distribución de Mandos, Unidades y Escuelas.—La Gendarmería.—Relaciones exteriores de los ejércitos (SIRPA).—Oficiales y Suboficiales femeninos.—La Delegación Ministerial de Armamento (D.M.A.).—

INGLATERRA

THE AERONAUTICAL JOURNAL.—Mayo 1976.—Valoración del ruido.—Desarrollo de un índice aceptable para público y operadores de aeropuerto.-Organización de proyectos.—Pasado, presente y futuro.—Cooperación y diversificación.—Aspectos del desarrollo del proceso de sistemas para el Concorde y futuros aviones.—Notas técnicas.—Bibliogarfía.—